R&S®FSH4/8/13/20
Analyseur de spectre portable
Operating Manual



1173.6275.13 – 21

Test & Measurement

Operating Manual

ROHDE&SCHWARZ

Le Operating Manual décrit les modèles et options R&S®FSH suivants

- R&S FSH4 (1309.6000.04)
- R&S FSH4 (1309.6000.14)
- R&S FSH4 (1309.6000.24)
- R&S FSH8 (1309.6000.08)
- R&S FSH8 (1309.6000.18)
- R&S FSH8 (1309.6000.28)
- R&S FSH13 (1314.2000.13)
- R&S FSH20 (1314.2000.20)
- R&S FSH4 (1309.6000.54, equivalent to 1309.6000.04)
- R&S FSH4 (1309.6000.64, equivalent to 1309.6000.14)
- R&S FSH4 (1309.6000.74, equivalent to 1309.6000.24)
- R&S FSH8 (1309.6000.58, equivalent to 1309.6000.08)
- R&S FSH8 (1309.6000.68, equivalent to 1309.6000.18)
- R&S FSH8 (1309.6000.78, equivalent to 1309.6000.28)
- R&S FSH13 (1314.2000.63, equivalent to 1314.2000.13)
- R&S FSH20 (1314.2000.70, equivalent to 1314.2000.20)

- R&S FSH-K10 (1304.5864.02)
- R&S FSH-K14 (1304.5770.02)
- R&S FSH-K15 (1309.7488.02)
- R&S FSH-K16 (1309.7494.02)
- R&S FSH-K41 (1304.5612.02)
- R&S FSH-K42 (1309.5629.02)
- R&S FSH-K43 (1304.5635.02)
- R&S FSH-K44 (1309.5658.02)
- R&S FSH-K44E (1304.5758.02)
- R&S FSH-K45 (1309.5641.02)
- R&S FSH-K46 (1304.5729.02)
- R&S FSH-K46E (1304.5764.02)
- R&S FSH-K47 (1304.5787.02)
- R&S FSH-K47E (1304.5806.02)
- R&S FSH-K48 (1304.5887.02)
- R&S FSH-K48E (1304.5858.02)
- R&S FSH-K50 (1304.5735.02)
- R&S FSH-K50E (1304.5793.02)
- R&S FSH-K51 (1304.5812.02)
- R&S FSH-K51E (1304.5829.02)

Le contenu du présent manuel correspond à la version 2.30 et supérieures du micrologiciel.

Muehldorfstr. 15, 81671 Munich. Allemagne
Téléphone : +49 89 4129-0
Télécopie : +49 89 4129-12 164
Courriel : info@rohde-schwarz.com
Internet : http://www.rohde-schwarz.com

81671 Munich, Allemagne

Les abréviations suivantes sont utilisées tout au long de ce manuel :
R&S®FSH est abrégé en R&S FSH.

Consignes fondamentales de sécurité

Lisez et respectez impérativement les instructions et consignes de sécurité suivantes

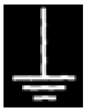
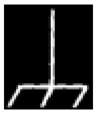
Dans un souci constant de garantir à nos clients le plus haut niveau de sécurité possible, l’ensemble des usines et des sites du groupe Rohde & Schwarz s’efforce de maintenir les produits du groupe en conformité avec les normes de sécurité les plus récentes. Nos produits ainsi que les accessories nécessaires sont fabriqués et testés conformément aux directives de sécurité en vigueur. Le respect de ces directives est régulièrement vérifié par notre système d’assurance qualité. Le présent produit a été fabriqué et contrôlé selon le certificat de conformité CE ci-joint et a quitté l’usine en un parfait état de sécurité. Pour le maintenir dans cet état et en garantir une utilisation sans danger, l’utilisateur doit respecter l’ensemble des consignes, remarques de sécurité et avertissements qui se trouvent dans ce manuel. Le groupe Rohde & Schwarz se tient à votre disposition pour toutes questions relatives aux présentes consignes de sécurité.

Il incombe ensuite à l’utilisateur d’employer ce produit de manière appropriée. Le produit est exclusivement destiné à l'utilisation en industrie et en laboratoire et/ou, si cela a été expressément autorisé, également aux travaux extérieurs ; il ne peut en aucun cas être utilisé à des fins pouvant causer des dommages aux personnes ou aux biens. L'exploitation du produit en dehors de son utilisation prevue ou le non-respect des consignes du constructeur se font sous la responsabilité de l’utilisateur. Le constructeur décline toute responsabilité en cas d’utilisation non conforme du produit.

L’utilisation conforme du produit est supposée lorsque celui-ci est employé selon les consignes de la documentation produit correspondante, dans la limite de ses performances (voir fiche technique, documentation, consignes de sécurité ci-après). L’utilisation du produit exige des compétences dans le domaine et connaissances de base en anglais. Il faut donc considérer que le produit ne doit être utilize que par un personnel qualifié ou des personnes formées de manière approfondie et possédant les compétences requises. Si, pour l’utilisation des produits Rohde & Schwarz, l'emploi d'un équipement personnel de protection s'avérait nécessaire, il en serait alors fait mention dans la documentation produit à l’emplacement correspondant. Gardez les consignes fondamentales de sécurité et la documentation produit dans un lieu sûr et transmettez ces documents aux autres utilisateurs.

La stricte observation des consignes de sécurité a pour but d’exclure des blessures ou dommages survenant de tous types de danger. A cet effet, il est nécessaire de lire avec soin et de bien comprendre les consignes de sécurité ci-dessous avant l’utilisation du produit et de les respecter lors de l’utilisation du produit. Toutes les autres consignes de sécurité comme par exemple pour la protection de personnes, qui sont présentées à l’emplacement correspondant de la documentation produit, doivent également être impérativement respectées. Dans les présentes consignes de sécurité, l’ensemble des marchandises commercialisées par le groupe Rohde & Schwarz, notamment les appareils, les installations ainsi que les accessoires, est intitulé « produit ».

Symbols and safety labels

						
Avis, source générale de danger Se référer à la documentation produit	Risque de choc électrique	Avertissement, surface chaude	Connexion du conducteur de protection	Point de mise à la terre	Point de mise à la masse	Avis : Prudence lors de la manipulation de composants sensibles aux décharges électrostatiques

Mots de signalisation et significations

Les mots de signalisation suivants sont utilisés dans la documentation produit pour avertir des risques et dangers.

DANGER indique une situation dangereuse avec un potentiel de risque élevé, immédiat, qui entraînera la mort ou des blessures graves, si elle n'est pas évitée..

AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse avec un potentiel de risque moyen qui peut entraîner la mort ou des blessures (graves), si elle n'est pas évitée..

ATTENTION indique une situation dangereuse avec un potentiel de risque faible qui est susceptible d'entraîner des blessures légères ou moyennes si elle n'est pas évitée.

AVIS indique la possibilité d'une utilisation erronée pouvant endommager le produit.

Dans la documentation produit, est synonyme du terme PRUDENCE.

Ces mots de signalisation correspondent à la définition habituelle utilisée dans l'espace économique européen pour des applications civiles. Des définitions divergentes peuvent cependant exister dans d'autres espaces économiques ou dans le cadre d'applications militaires. Il faut donc veiller à ce que les mots de signalisation décrits ici ne soient utilisés qu'en relation avec la documentation produit correspondante et seulement avec le produit correspondant. L'utilisation des mots de signalisation en relation avec des produits ou des documentations non correspondants peut conduire à des erreurs d'interprétation et par conséquent à des dommages corporels ou matériels.

Etats et positions de fonctionnement

L'appareil ne doit être utilisé que dans les états et positions de fonctionnement indiqués par le constructeur. Toute obstruction de la ventilation doit être empêchée. Le non-respect des indications du constructeur peut provoquer des chocs électriques, des incendies et/ou des blessures graves pouvant éventuellement entraîner la mort. Pour tous les travaux, les directives locales et/ou nationales de sécurité et de prévention d'accidents doivent être respectées.

1. Sauf stipulations contraires, les produits Rohde & Schwarz répondent aux exigences ci-après : faire fonctionner le produit avec le fond du boîtier toujours en bas, indice de protection IP 2X, indice de pollution 2, catégorie de surtension 2, utilisation uniquement à l'intérieur, altitude max. 4600 m audessus du niveau de la mer, transport max. 12000 m au-dessus du niveau de la mer, tolérance de ±10 % pour la tension nominale et de ±5 % pour la fréquence nominale.
2. Ne jamais placer le produit sur des dispositifs générant de la chaleur (par exemple radiateurs et ventilateurs à air chaud). La température ambiante ne doit pas dépasser la température maximale spécifiée dans la documentation produit ou dans la fiche technique. Une surchauffe du produit peut provoquer des chocs électriques, des incendies et/ou des blessures graves pouvant éventuellement entraîner la mort.

Sécurité électrique

Si les consignes relatives la sécurité électrique ne sont pas ou insuffisamment respectées, il peut s'ensuivre des chocs électriques, des incendies et/ou des blessures graves pouvant éventuellement entraîner la mort.

1. Avant chaque mise sous tension du produit, il faut s'assurer que la tension nominale réglée sur le produit correspond à la tension nominale du secteur. Si la tension réglée devait être modifiée, remplacer le fusible du produit si nécessaire.
2. Si l'appareil n'est pas doté d'un interrupteur secteur pour le couper du secteur, le connecteur mâle du câble de branchement est à considérer comme interrupteur. S'assurer dans ce cas que le connecteur secteur soit toujours bien accessible (conformément à la longueur du câble de branchement soit env. 2 m). Les commutateurs fonctionnels ou électroniques ne sont pas adaptés pour couper l'appareil du secteur. Si des appareils sans interrupteur secteur sont intégrés dans des baies ou systèmes, le dispositif d'interruption secteur doit être reporté au niveau du système.
3. Ne jamais utiliser le produit si le câble secteur est endommagé. Vérifier régulièrement le parfait état du câble secteur. Prendre les mesures préventives et dispositions nécessaires pour que le cable secteur ne puisse pas être endommagé et que personne ne puisse subir de préjudice, par exemple en trébuchant sur le câble ou par des chocs électriques.
4. L'utilisation des produits est uniquement autorisée sur des réseaux secteur de type TN/TT protégés par des fusibles, d'une intensité max. de 16 A (pour toute intensité supérieure, consulter le groupe Rohde & Schwarz).

5. Ne jamais brancher le connecteur dans des prises secteur sales ou poussiéreuses. Enfoncer fermement le connecteur jusqu'au bout de la prise. Le non-respect de cette mesure peut provoquer des arcs, incendies et/ou blessures.
6. Ne jamais surcharger les prises, les câbles prolongateurs ou les multiprises, cela pouvant provoquer des incendies ou chocs électriques.
7. En cas de mesures sur les circuits électriques d'une tension efficace > 30 V, prendre les precautions nécessaires pour éviter tout risque (par exemple équipement de mesure approprié, fusibles, limitation de courant, coupe-circuit, isolation, etc.).
8. En cas d'interconnexion avec des équipements informatiques comme par exemple un PC ou un ordinateur industriel, veiller à ce que ces derniers soient conformes aux normes IEC60950-1 / EN60950-1 ou IEC61010-1 / EN 61010-1 en vigueur.
9. Sauf autorisation expresse, il est interdit de retirer le couvercle ou toute autre pièce du boîtier lorsque le produit est en cours de service. Les câbles et composants électriques seraient ainsi accessibles, ce qui peut entraîner des blessures, des incendies ou des dégâts sur le produit.
10. Sur les appareils installés de façon permanente sans fusible ni disjoncteur automatique ni dispositifs de protection similaires intégrés, le circuit d'alimentation doit être sécurisé de sorte que toutes les personnes ayant accès au produit et le produit lui-même soient suffisamment protégés contre tout dommage.
11. Chaque produit doit être protégé de manière appropriée contre les éventuelles surtensions (par exemple dues à un coup de foudre). Sinon les utilisateurs sont exposés à des risques de choc électrique.
12. Ne jamais introduire d'objets non prévus à cet effet dans les ouvertures du boîtier, étant donné que cela peut entraîner des courts-circuits dans le produit et/ou des chocs électriques, incendies ou blessures.
13. Sauf spécification contraire, les produits ne sont pas protégés contre l'infiltration de liquides, voir aussi le paragraphe "Etats et positions de fonctionnement", point 1. Il faut donc protéger les appareils contre l'infiltration de liquides. La non-observation de cette consigne entraînera le risque de choc électrique pour l'utilisateur ou d'endommagement du produit, ce qui peut également mettre les personnes en danger.
14. Avant le nettoyage, débrancher le produit de l'alimentation (par exemple secteur ou pile). Pour le nettoyage des appareils, utiliser un chiffon doux non pelucheux. N'utiliser en aucun cas de produit de nettoyage chimique, tel que de l'alcool, de l'acétone ou un solvant à base de cellulose.

Fonctionnement

1. L'utilisation des produits exige une formation spécifique ainsi qu'une grande concentration. Il est impératif que les personnes qui utilisent le produit présent les aptitudes physiques, mentales et psychiques requises ; sinon des dommages corporels ou matériels ne pourront pas être exclus. Le choix du personnel qualifié pour l'utilisation du produit est sous la responsabilité de l'employeur/l'exploitant.

2. Avant de déplacer ou transporter le produit, lire et respecter le paragraphe "Transport".
3. Comme pour tous les biens produits de façon industrielle, l’utilisation de matériaux pouvant causer des allergies (allergènes, comme par exemple le nickel) ne peut être exclue. Si, lors de l’utilisation de produits Rohde & Schwarz, des réactions allergiques surviennent – telles que éruption cutanée, éternuements fréquents, rougeur de la conjonctive ou difficultés respiratoires – il faut immédiatement consulter un médecin pour en clarifier la cause et éviter toute atteinte à la santé.
4. Avant le traitement mécanique et/ou thermique ou le démontage du produit, il faut impérativement observer le paragraphe "Elimination", point 1.
5. Selon les fonctions, certains produits tels que des installations de radiocommunication RF peuvent produire des niveaux élevés de rayonnement électromagnétique. Etant donné la vulnérabilité de l’enfant à naître, les femmes enceintes doivent être protégées par des mesures appropriées. Des porteurs de stimulateurs cardiaques peuvent également être menacés par des rayonnements électromagnétiques. L’employeur/l’exploitant est obligé d’évaluer et de repérer les lieux de travail soumis à un risque particulier d’exposition aux rayonnements et de prévenir tous les dangers éventuels.
6. En cas d’incendie, des matières toxiques (gaz, liquides, etc.) pouvant nuire à la santé peuvent émaner du produit. Il faut donc, en cas d’incendie, prendre des mesures adéquates comme par exemple le port de masques respiratoires et de vêtements de protection.

Réparation et service après-vente

1. Le produit ne doit être ouvert que par un personnel qualifié et autorisé. Avant de travailler sur le produit ou de l’ouvrir, il faut le couper de la tension d'alimentation ; sinon il y a risque de choc électrique.
2. Les travaux d’ajustement, le remplacement des pièces, la maintenance et la réparation ne doivent être effectués que par des électroniciens qualifiés et autorisés par Rohde & Schwarz. En cas de remplacement de pièces concernant la sécurité (notamment interrupteur secteur, transformateur secteur ou fusibles), celles-ci ne doivent être remplacées que par des pièces d’origine. Après chaque remplacement de pièces concernant la sécurité, une vérification de sécurité doit être effectuée (contrôle visuel, vérification conducteur de protection, résistance d’isolation, courant de fuite et test de fonctionnement). Cela assure le maintien de la sécurité du produit.

Piles, batteries et accumulateurs/cellules

Si les instructions concernant les piles, batteries et accumulateurs/cellules ne sont pas ou insuffisamment respectées, cela peut provoquer des explosions, des incendies et/ou des blessures graves pouvant entraîner la mort. La manipulation de piles, batteries et accumulateurs contenant des électrolytes alcalins (par exemple cellules de lithium) doit être conforme à la norme EN 62133.

1. Les cellules ne doivent pas être démontées, ouvertes ni réduites en morceaux.

2. Ne jamais exposer les cellules, piles ou batteries à la chaleur ni au feu. Ne pas les stocker dans un endroit où elles sont exposées au rayonnement direct du soleil. Tenir les cellules, piles et batteries au sec. Nettoyer les raccords sales avec un chiffon sec et propre.
3. Ne jamais court-circuiter les cellules, piles ou batteries. Les cellules, piles ou batteries ne doivent pas être gardées dans une boîte ou un tiroir où elles peuvent se court-circuiter mutuellement ou être courtcircuitées par des matériaux conducteurs. Une cellule, pile ou batterie ne doit être retirée de son emballage d'origine que lorsqu'on l'utilise.
4. Les cellules, piles et batteries doivent être inaccessibles aux enfants. Si une cellule, pile ou batterie a été avalée, il faut immédiatement consulter un médecin.
5. Les cellules, piles ou batteries ne doivent pas être exposés à chocs mécaniques de force non admissible.
6. En cas de manque d'étanchéité d'une cellule, le liquide ne doit pas entrer en contact avec la peau ou les yeux. S'il y a contact, rincer abondamment l'endroit concerné à l'eau et consulter un médecin.
7. Il y a danger d'explosion en cas de remplacement ou chargement incorrect des cellules, piles ou batteries qui contiennent des électrolytes alcalins (par exemple cellules de lithium). Remplacer les cellules, piles ou batteries uniquement par le type Rohde & Schwarz correspondant (voir la liste des pièces de rechange) pour maintenir la sécurité du produit.
8. Il faut recycler les cellules, piles ou batteries et il est interdit de les éliminer comme déchets normaux. Les accumulateurs ou piles et batteries qui contiennent du plomb, du mercure ou du cadmium sont des déchets spéciaux. Observer les directives nationales d'élimination et de recyclage.

Transport

1. Les poignées des produits sont une aide de manipulation exclusivement réservée au transport du produit par des personnes. Il est donc proscrit d'utiliser ces poignées pour attacher le produit à ou sur des moyens de transport, tels que grues, chariots élévateurs, camions etc. Vous êtes responsable de la fixation sûre des produits à ou sur des moyens de transport et de levage appropriés. Observer les consignes de sécurité du constructeur des moyens de transport ou de levage utilisés pour éviter des dommages corporels et des dégâts sur le produit.
2. L'utilisation du produit dans un véhicule se fait sous l'unique responsabilité du conducteur qui doit piloter le véhicule de manière sûre et appropriée. Le constructeur décline toute responsabilité en cas d'accidents ou de collisions. Ne jamais utiliser le produit dans un véhicule en mouvement si cela pouvait détourner l'attention du conducteur. Sécuriser suffisamment le produit dans le véhicule pour empêcher des blessures ou dommages de tout type en cas d'accident.

Elimination

3. Si les produits ou leurs composants sont travaillés mécaniquement et/ou thermiquement au-delà de l'utilisation prévue, des matières dangereuses (poussières contenant des métaux lourds comme par exemple du plomb, du béryllium ou du nickel) peuvent se dégager le cas échéant. Le démontage du produit ne doit donc être effectué que par du personnel qualifié. Le démontage inadéquat peut nuire à la santé. Les directives nationales pour l'élimination des déchets doivent être observées.

Assistance à la clientèle

Assistance technique - où et quand vous en avez besoin

Pour obtenir rapidement une assistance spécialisée concernant tout équipement Rohde & Schwarz, contactez l'un de nos Centres d'assistance à la clientèle. Une équipe d'ingénieurs hautement qualifiés vous fournira une assistance téléphonique et vous aidera à trouver une réponse à votre requête sur toute question concernant le fonctionnement, la programmation ou les applications de votre équipement Rohde & Schwarz.

Des informations récentes et des mises à niveau

Pour tenir votre appareil à jour et pour recevoir des informations sur de nouvelles applications le concernant, veuillez envoyer un e-mail à notre Customer Support Center en précisant la désignation de l'appareil et l'objet de votre demande.
Nous vous garantissons que vous obtiendrez les informations souhaitées.

Europe, Afrique, Moyen-Orient	Tél. +49 89 4129 12345 customersupport@rohde-schwarz.com
Amérique du Nord	Tél. 1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772) customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
Amérique latine	Tél. +1-410-910-7988 customersupport.la@rohde-schwarz.com
Asie/Pacifique	Tél. +65 65 13 04 88 customersupport.asia@rohde-schwarz.com
Chine	Tél. +86-800-810-8228 / +86-400-650-5896 customersupport.china@rohde-schwarz.com

ROHDE&SCHWARZ

Quality management and environmental management

Certified Quality System
ISO 9001

Certified Environmental System
ISO 14001

Sehr geehrter Kunde,
Sie haben sich für den Kauf eines Rohde&Schwarz Produktes entschieden. Sie erhalten damit ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unserer Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme entwickelt, gefertigt und geprüft. Rohde&Schwarz ist unter anderem nach den Managementsystemen ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Der Umwelt verpflichtet
- Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

Dear customer,
You have decided to buy a Rohde&Schwarz product. This product has been manufactured using the most advanced methods. It was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management and environmental management systems. Rohde&Schwarz has been certified, for example, according to the ISO 9001 and ISO 14001 management systems.

Environmental commitment
- Energy-efficient products
- Continuous improvement in environmental sustainability
- ISO 14001-certified environmental management system

Cher client,
Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde&Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests de ce produit ont été effectués selon nos systèmes de management de qualité et de management environnemental. La société Rohde&Schwarz a été homologuée, entre autres, conformément aux systèmes de management ISO 9001 et ISO 14001.

Engagement écologique
- Produits à efficience énergétique
- Amélioration continue de la durabilité environnementale
- Système de management environnemental certifié selon ISO 14001

ROHDE&SCHWARZ

1171.0200.11 V 05.01

Table des matières

Brève présentation de la documentation

La documentation du R&S FSH est subdivisée en plusieurs parties :

Guide de démarrage rapide

Le Guide de démarrage rapide fournit des informations de base sur les fonctions de l'instrument.

Il traite les thèmes suivants :

- Vue d'ensemble de tous les éléments des faces avant et arrière
- Informations de base sur la procédure de configuration du R&S FSH
- Informations sur la procédure de fonctionnement du R&S FSH dans un réseau
- Instructions sur la procédure d'exécution des mesures

Manuel d'utilisation

Le manuel d'utilisation fournit une description détaillée des fonctions de l'instrument

Il traite les thèmes suivants :

- Instructions sur la procédure de configuration et de fonctionnement du R&S FSH dans ses différents modes de fonctionnement
- Instructions sur la procédure d'exécution des mesures avec le R&S FSH
- Instructions sur la procédure de travail avec les options et applications disponibles

Manuel de service

Le manuel de service fournit des informations sur la maintenance.

Il traite les thèmes suivants :

- Instructions sur la procédure d'exécution d'un test de performance
- Instructions sur la procédure de réparation du R&S FSH, liste de pièces de rechange incluses
- Plans mécaniques

Notes de mise à jour

Les notes de mise à jour décrivent l'installation du micrologiciel, des fonctions nouvelles ou modifiées, les problèmes résolus et les modifications de dernière minute apportées à la documentation. La version du micrologiciel correspondant est indiquée en première page des notes de mise à jour. Les notes relatives à la version en cours sont disponibles sur Internet.

Site Internet

Le site Internet à l'adresse : http://www.rohde-schwarz.com/product/fsh.html fournit les informations les plus récentes sur le R&S FSH. Les manuels les plus récents sont disponibles en tant que fichiers PDF imprimables dans la zone de téléchargement.

Sont également fournis pour téléchargement les mises à jours du micrologiciel, y compris les notes de mise à jour correspondantes, pilotes d'instruments, fiches techniques actuelles, notes d'application et versions d'images.

Conventions utilisées dans la documentation

Les conventions suivantes sont utilisées tout au long du R&S FSH Operating Manual :

Conventions typographiques

Convention	Description
"Eléments de l'interface graphique utilisateur"	Tous les noms des éléments de l'interface graphique utilisateur, tant à l'écran que sur les faces avant et arrière, comme les boîtes de dialogue, les touches logicielles, les menus, les options, les boutons, etc., sont indiqués entre guillemets.
"TOUCHES"	Les noms de touche sont écrits en lettres majuscules et entre guillemets.
Entrée	Les informations à saisir par l'utilisateur sont représentées en italique.
`Noms de fichier, commandes, code de programme`	Les noms de fichier, les commandes, les exemples de code et les sorties écrans sont repérables par les polices utilisées.
"Liens"	Les liens sur lesquels vous pouvez cliquer (hyperliens) sont en bleu.
"Références"	Les références aux autres éléments de la documentation sont entre parenthèses.

Autres conventions

- **Commandes à distance** : Les commandes à distance peuvent comprendre des abréviations pour simplifier la saisie. Dans la description de ces commandes, tous les éléments à saisir sont en lettres capitales. Le texte complémentaire en minuscules est donné pour information seulement.

1 Utilisation du R&S FSH

Ce chapitre fournit des informations sur la fonctionnalité de base et concernant l'interface utilisateur du R&S FSH.

1.1 Vue d'ensemble et éléments de l'écran

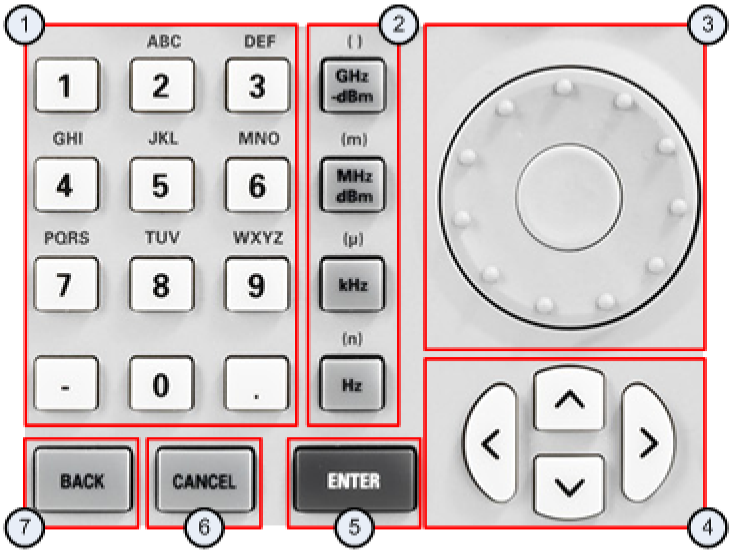
L'illustration suivante montre une vue d'ensemble de l'écran en mode de fonctionnement Test de câble et d'antenne. Elle montre tous les éléments communs pour l'ensemble des modes de fonctionnement du R&S FSH. Les vues d'ensemble d'écran, qui montrent des points spécifiques pour chaque mode de fonctionnement ou mesure sont fournies dans les sections correspondantes de ce manuel.



1	Informations de mesure	13	Désignation de l'axe horizontal
2	Etat GPS	14	Elément de menu actif
3	Date et heure	15	Elément de menu indisponible
4	Etat de la batterie	16	Elément de menu actuellement sélectionné
5	Paramètres matériels	17	Elément de menu sélectionnable
6	Informations GPS	18	Champ d'entrée
7	Informations marqueur	19	Désignation de l'axe vertical
8	Position de référence	20	Touche logicielle actuellement sélectionnée
9	Indicateur de courbe non valable et informations de surcharge	21	Touche logicielle sélectionnable
10	Diagramme	22	Fonction touche logicielle active
11	Marqueur	23	Touche logicielle indisponible
12	Courbe		

1.2 Moyens d'entrée des données

L'interface utilisateur du R&S FSH fournit différents élément pour l'entrée de données.



1 Touches alphanumériques
2 Touches unités
3 Sélecteur rotatif
4 Touches de direction
5 Touche "ENTER" (entrée)
6 Touche "CANCEL" (annulation)
7 Touche "BACK" (effacement arrière)

1.2.1 Utilisation des touches alphanumériques

Les touches alphanumériques vous permettent d'entrer des valeurs numériques ou des caractères. Les touches alphanumériques incluent les chiffres de 0 à 9, l'alphabet, un signe moins et un point.

Si vous devez entrer une valeur numérique, appuyez sur le touche correspondante. Dans le cas de valeurs numériques, chaque touche comporte simplement le chiffe imprimé sur elle.

Vous pouvez entrer des valeurs négatives à l'aide du signe moins et entrer des valeurs décimales au moyen de la touche "point".

Si le R&S FSH vous demande d'entrer un caractère ou si vous avez besoin d'entrer un caractère (p. ex. noms de fichier), l'affectation des touches change. Chaque touche comporte un chiffre et plusieurs caractères alphabétiques, le premier choix étant un caractère. Si vous avez besoin d'entrer un caractère, appuyez plusieurs fois sur la touche, jusqu'à ce que le caractère requis soit sélectionné. Le tableau ci-dessous donne un aperçu de l'affectation des caractères.

Vous pouvez corriger les entrées à l'aide de la touche "BACK" (effacement arrière). La touche "BACK" déplace le curseur d'une position en arrière et supprime le caractère, qui se trouvait à cette position.

Touche	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	1								
2	a	B	c	2	A	B	C		
3	d	E	f	3	D	E	F		
4	g	H	i	4	G	H	I		
5	j	K	l	5	J	K	L		
6	m	N	o	6	M	N	O		
7	p	Q	r	s	7	P	Q	R	S
8	t	U	v	8	T	U	V		
9	w	X	y	z	9	W	X	Y	Z
0	0	espace	_						
-	-								
.	.								

1.2.2 Confirmation et annulation d'entrées de données

Selon l'entrée que vous avez effectuée, il existe plusieurs manières de confirmer les entrées.

- Les valeurs dépourvues d'unité ou les valeurs dotées d'une unité fixe, que vous entrez dans un champ d'entrée, peuvent être confirmées à l'aide de la touche "ENTER" ou en appuyant sur le centre du sélecteur rotatif.

  En guise d'alternative, vous pouvez confirmer une telle entrée en appuyant sur la touche logicielle, qui a permis d'ouvrir le champ d'entrée concerné.

- Les valeurs dotées d'unités flexibles, telles que la fréquence ou le temps, peuvent être confirmées à l'aide d'une des touches unité.

  Si vous confirmez une telle valeur à l'aide de la touche "ENTER", le R&S FSH utilise toujours la plus petite unité possible (p. ex. Hz).

- Si vous avez ouvert involontairement un sous-menu ou un champ d'entrée, vous pouvez le fermer, sans effectuer de changements, à l'aide de la touche "CANCEL" (annuler).

1.2.3 Utilisation du sélecteur rotatif

Le sélecteur rotatif vous permet de réaliser plusieurs choses.

- Le sélecteur rotatif fonctionne à la manière d'une touche de direction au sein des boîtes de dialogue ou des sous-menus à touches logicielles. Dans ce cas, vous pouvez naviguer vers l'un des éléments à l'aide du sélecteur rotatif. Si la boîte de dialogue contient plus d'une page écran, il permet également de parcourir la boîte de dialogue.

  Une rotation du sélecteur vers la droite correspond à un mouvement descendant. Une rotation du sélecteur vers la gauche correspond à un mouvement ascendant.
- Le sélecteur rotatif permet d'augmenter ou diminuer toute sorte de valeur numérique lorsqu'un champ d'entrée est actif.

  Une rotation du sélecteur vers la droite permet d'augmenter, une rotation du sélecteur vers la gauche permet de diminuer une valeur numérique.

  Dans la plupart des cas, le sélecteur rotatif change des valeurs numériques avec une largeur de pas fixe.
- Le sélecteur rotatif permet de déplacer les marqueurs.

  Ici aussi, la largeur de pas est fixe.
- Le fait d'appuyer sur le sélecteur rotatif a le même effet qu'un appui sur la touche "ENTER", permettant de confirmer une entrée ou une sélection.

1.2.4 Utilisation des touches de direction

Les touches de direction vous permettent de réaliser plusieurs choses.

- Les touches de direction permettent de naviguer au sein des boîtes de dialogue ou des sous-menus à touches logicielles.
- Les touches vers le haut et vers le bas permettent d'augmenter ou diminuer toute sorte de valeur numérique lorsqu'un champ d'entrée est actif.

  Les touches de direction permettent de modifier des valeurs numériques avec une largeur de pas fixe.
- Les touches vers le haut et vers le bas permettent de déplacer des marqueurs.

  La largeur de pas est fixe.
- Les touches vers la gauche et vers la droite permettent de déplacer le curseur dans un champ d'entrée dans la direction correspondante.

1.2.5 Commande à distance

La commande à distance est un moyen de commander le R&S FSH depuis un autre appareil, par exemple un PC. Pour utiliser le R&S FSH de cette manière, vous devez établir une connexion entre les deux appareils via les interfaces LAN ou USB du R&S FSH.

La gamme de produits du R&S FSH fournit plusieurs outils pour la commande à distance.

Commande à distance avec R&S FSH-K40

R&S FSH-K40 est une option de micrologiciel permettant de piloter le R&S FSH à l'aide de commandes à distance, qui sont compatibles avec la norme SCPI.

Vous pouvez télécharger le manuel d'utilisation pour R&S FSH-K40 depuis le site Web R&S.

Bureau distant avec R&S FSH4View

Le bureau distant est une application fournie par le logiciel R&S FSH4View. Vous pouvez l'utiliser pour accéder et piloter le R&S FSH dans l'environnement R&S FSH4View.

Le R&S FSH étant en fonctionnement et connecté à l'ordinateur de commande, les contenus d'écran et les éléments de commande (touches, touches logicielles, etc.) sont affichés. Ainsi, vous pouvez utiliser le R&S FSH exactement comme l'appareil lui-même.

► Connectez le R&S FSH à l'ordinateur de commande.

► Démarrez le logiciel R&S FSH4View.

► Appuyez sur le bouton "Remote Display" () dans l'interface utilisateur.

Le logiciel ouvre l'écran distant permettant de commander le R&S FSH à distance.

1.3 Présélection du R&S FSH

Avant de préparer une mesure, il est recommandé de présélectionner le R&S FSH. Pendant une présélection, le R&S FSH rétablit tous les paramètres à leur état par défaut. Le fait de rétablir la configuration par défaut présente l'avantage que d'anciens réglages n'influencent pas les mesures.

La configuration par défaut est spécifique au mode de fonctionnement.

► Appuyez sur la touche "PRESET".

Le R&S FSH rétablit sa configuration par défaut.

Vous pouvez également définir vos propres réglages par défaut par le biais d'un dataset. Ceux-ci sont dans ce cas chargés après avoir actionné la touche "PRESET" en lieu et place de la configuration d'usine.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préférences Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Dataset présélectionné".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le dataset, qui contient les réglages que vous aimeriez avoir comme réglages présélectionnés.

► Sélectionnez le dataset comportant les réglages souhaités.

► Sélectionnez l'élément de menu "Mode de présélection" dans la boîte de dialogue "Préférences Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément "Défini par l'utilisateur" à partir du menu déroulant.

Le R&S FSH charge à présent les réglages du dataset après avoir appuyé sur la touche "PRESET".

1.4 Configuration mesurage

La boîte de dialogue "Configuration mesurage" donne un aperçu de la configuration courante du R&S FSH. En outre, vous pouvez également modifier la configuration dans cette boîte de dialogue.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Configuration mesurage".

► Sélectionnez l'un des éléments de menu et modifiez les réglages selon vos souhaits.

Veuillez noter que les contenus de la boîte de dialogue "Configuration mesurage" sont spécifiques à chaque mode de fonctionnement du R&S FSH. C'est pourquoi l'ordre et le nombre de paramètres affichés est différent dans chaque mode.

1.5 Configuration instrument

La boîte de dialogue "Configuration instrument" contient une fonctionnalité, qui est indépendante du mode de fonctionnement.

Pour plus d'informations, reportez-vous au "Guide de démarrage rapide".

Protection du R&S FSH à l'aide d'un code PIN

Le R&S FSH comporte un système de protection par code PIN, qui protège le R&S FSH contre l'accès non autorisé. Si la protection par code PIN est activée, vous devez entrer le code PIN à chaque mise en marche du R&S FSH.

Le système de protection fournit trois niveaux de sécurité.

- Le code PIN se compose de quatre chiffres
- Le code PIN Master se compose de 10 chiffres.

  Si vous entrez le mauvais code PIN trois fois consécutivement, vous devez entrer le code PIN Master pour déverrouiller le R&S FSH. Par défaut, le code PIN Master est le même que le code PIN OEM Master, mais vous pouvez définir un code PIN User Master.

  Lorsque vous déverrouillez le R&S FSH à l'aide du code PIN User Master, le code PIN est remis automatiquement à sa valeur par défaut ('0000').

- Le code PIN OEM Master se compose de 10 chiffres.

  Si vous

  - avez défini un code PIN User Master et avez entré le mauvais code PIN User Master cinq fois consécutivement ou
  - n'avez pas défini un code PIN User Master et avez entré le mauvais code PIN trois fois consécutivement,

  la seule possibilité de déverrouiller le R&S FSH reste l'utilisation du code PIN OEM Master. Le code PIN OEM Master est un code PIN fixe, que vous avez reçu au moment de la livraison de votre R&S FSH. Vous ne pouvez pas modifier le code PIN OEM Master.

AVIS

Code PIN OEM Master

Assurez-vous de ne pas perdre le code PIN OEM Master livré avec le R&S FSH et conservez-le en un lieu sûr, à distance de l'instrument lui-même.

Si vous utilisez la protection par code PIN et si vous avez perdu les codes PIN User, le code PIN OEM Master est la seule possibilité de déverrouiller et d'utiliser le R&S FSH.

Si vous déverrouillez le R&S FSH avec le code PIN OEM Master, le code PIN et, si défini, le code PIN User Master sont remis automatiquement à leurs valeurs par défaut :

'0000' (code PIN) et '0000000000' (code PIN User Master).

Si vous avez échoué dans l'opération de déverrouillage du R&S FSH à l'aide du code PIN OEM Master, le R&S FSH réalise un redémarrage forcé du logiciel, jusqu'à ce que vous entriez le code PIN OEM Master correct.

Mise à jour du micrologiciel

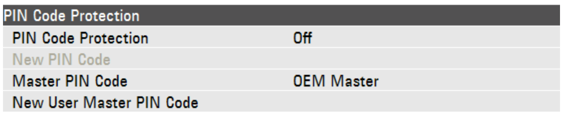
Si le R&S FSH est protégé à l'aide d'un code PIN, une mise à jour du micrologiciel est uniquement possible après que vous ayez entré le code PIN correct.

Dans l'état initial après la livraison, la protection par code PIN est désactivée. Par conséquent, si vous souhaitez protéger le R&S FSH, vous devez activer la protection manuellement.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Paramètres de l'instrument".

Le R&S FSH affiche la boîte de dialogue "Paramètres de l'instrument".



► Sélectionnez l'élément de menu "Protection par code PIN".

► Appuyez sur ENTER

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir un nouveau code PIN.



► Entrez un code PIN à 4 chiffres.

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de confirmer le code PIN.



► Entrez une nouvelle fois le code PIN à 4 chiffres.

Si la confirmation du code PIN a été effectuée avec succès, le R&S FSH affiche un message correspondant et active la protection par code PIN. Dans ce cas, vous pouvez entrer le code PIN à chaque fois que le R&S FSH redémarre.

Si la confirmation du code PIN n'a pas été effectuée avec succès, le R&S FSH affiche un message correspondant et n'active pas la protection par code PIN. Dans ce cas, répétez les dernières étapes.

Vous pouvez modifier le code PIN à tout moment.

► Sélectionnez l'élément de menu "Nouveau code PIN".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir un nouveau code PIN.



► Entrez le nouveau code PIN.

► Confirmez le nouveau code PIN.

Le R&S FSH modifie le code PIN en conséquence.

Vous pouvez définir un code PIN User Master de la même manière. Par défaut, le code PIN User Master est le code PIN OEM Master, comme illustré dans la boîte de dialogue "Paramètres de l'instrument".

► Sélectionnez l'élément de menu "Code PIN Master".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir un code PIN User Master.



► Entrez un nombre à 10 chiffres pour le code PIN User Master.

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de confirmer le code PIN User Master.

► Confirmez le code PIN.

Le R&S FSH affiche un message indiquant si le changement a été réalisé avec succès ou a échoué.

► En guise d'alternative, sélectionnez le menu "Code PIN User Master" et entrez un code PIN à 10 chiffres dans le champ d'entrée, qui s'ouvre.



1.6 Captures d'écran

Vous pouvez effectuer et enregistrer à tout moment une capture de l'écran actuel à l'aide de la touche .

► Appuyez sur la touche .

Le R&S FSH effectue une capture d'écran.

Dans la mesure où il est disponible, le R&S FSH enregistre la capture d'écran sur une unité de stockage externe (stick mémoire USB ou carte SD). Si les deux sont connectés, le R&S FSH utilise la carte SD.

Si aucune unité externe n'est disponible, le R&S FSH enregistre la capture d'écran dans sa mémoire interne (s'il reste suffisamment de place). Dans ce cas, vous pouvez transférer les images vers votre ordinateur à l'aide du logiciel R&S FSH4View.

Toutes les captures d'écran sont nommées "Screenshot####" par défaut. Les fichiers sont numérotés (####) dans l'ordre croissant, en commençant par 0000. Si vous souhaitez un autre nom par défaut pour vos captures d'écran, commençant par un nombre déterminé, vous pouvez configurer cela dans le menu "Préf utilisateur".

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez les éléments "Nom de fichier par défaut" et "Compteur de noms de fichier démarre à", puis assignez un nom de fichier et le nombre souhaités.

Enregistrement simultané de captures d'écran et de datasets

Selon les paramètres "Capture" disponibles dans le menu "Préférences Utilisateur", la touche permet d'enregistrer un dataset en plus de la capture d'écran.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

Nom de fichier des captures d'écran

Toutes les captures d'écran se voient attribuer "Screenshot####" comme nom de fichier par défaut. Le fichiers se voient également attribuer des numéros (####) dans l'ordre croissant, commençant par 0000. Vous pouvez sélectionner un nom de fichier par défaut et un numéro de départ dans le menu "Préférences Utilisateur".

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez les éléments "Nom de fichier par défaut" et "Compteur de noms de fichier démarre à", puis assignez un nom de fichier et le nombre souhaités.

Format de fichier de capture d'écran

Le format de fichier de captures d'écran est *.png ou *.jpg, en fonction de votre configuration dans le menu "Préf Utilisateur".

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément "Format de capture d'écran" pour sélectionner le format de fichier de capture d'écran.

Prévisualisation de captures d'écran

Si vous souhaitez vous assurer qu'une capture d'écran déterminée contient les informations souhaitées, vous pouvez prévisualiser la capture d'écran sur le R&S FSH.

► Appuyez sur la touche "SAVE/RECALL".

► Appuyez sur la touche logicielle "Rappeler la capture d'écran".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner une capture d'écran pour prévisualisation.

1.7 Enregistrement d'événements

Le R&S FSH fournit la fonctionnalité, qui permet d'enregistrer automatiquement les informations de mesure en cas d'apparition d'une situation ou d'un événement déterminé.

L'enregistrement d'événements est possible dans tous les modes de fonctionnement.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Enregistrer sur événement".

► Sélectionnez "Activé" dans le menu déroulant "Enregistrer sur événement".

Le R&S FSH active la reconnaissance automatique d'événements. Vous pouvez sélectionner un parmi plusieurs événements, qui déclenche la mémorisation de données de mesure.

Types de données

Vous pouvez sélectionner plusieurs types de données à archiver en cas d'apparition d'un événement.

- Une capture d'écran du balayage, qui contient l'événement (fichier .png ou .jpg)
- Un dataset du balayage, qui contient l'événement (fichier .set)
- Les coordonnées du GPS de la position, où se produit l'événement (fichier .gpx) - un récepteur GPS et l'option R&S FSH-K16 sont nécessaires à cette fin

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Capture écran", "Capture dataset" ou "Capture GPX", puis activez ou désactivez-le.

Lorsqu'il est activé, les informations correspondantes sont incluses dans les données enregistrées.

Synchronisation de la capture de données

Veuillez noter que le R&S FSH évalue les données mesurées après l'exécution d'un balayage et, par conséquent, détecte et enregistre un événement uniquement après qu'un balayage ait été effectué.

Types d'événements

Pour utiliser la fonctionnalité "Enregistrer sur événement", vous devez sélectionner un type d'événements, qui déclenche la capture des données sélectionnées. Le R&S FSH supporte plusieurs types d'événements.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Source événement", puis sélectionnez un type d'événements à partir du menu déroulant.

- Intervalle de temps

  Enregistre les données de mesure toutes les <x> secondes.

  Vous pouvez définir la durée de l'intervalle de temps via l'élément de menu "Intervalle de temps".

Balayage individuel et temps de balayage

Veuillez noter qu'il n'est pas possible d'enregistrer une donnée de mesure toutes les <x> secondes en mode balayage individuel, étant donné que le R&S FSH exécute un seul balayage, puis s'arrête.

Veuillez noter également que l'intervalle de temps doit être plus long que le temps de balayage. Si l'intervalle de temps est plus court, le R&S FSH n'est pas capable d'enregistrer les données, étant donné qu'un balayage doit être effectué avant que le R&S FSH ne soit capable d'enregistrer les données.

- Défaut de limite

  Enregistre les données de mesure en cas de violation d'une ligne de valeur limite (pas encore supporté par le mode Géotagging)

  Le R&S FSH fournit différents modes pour la gestion des défauts dus au contrôle de limites. Vous pouvez sélectionner un mode via "Mode enregistrement limites".

  - Démarrage sur défaut : démarre pour enregistrer les données de mesure en cas de violation d'une ligne de valeur limite.
  - Arrêt sur défaut : s'arrête pour enregistrer les données de mesure en cas de violation d'une ligne de valeur limite.
  - Enregistrement sur défaut : enregistre uniquement les balayages, qui ont réellement échoué lors d'un contrôle des limites.

- Intervalle de distance

  Enregistre les données de mesure après que vous ayez couvert une certaine distance.

  Vous pouvez définir la distance, qui doit être couverte, avant que les données ne soient enregistrées via l'élément de menu "Intervalle de distance".

- Chaque balayage

  Enregistre les données de tous les balayages de mesure, qui sont effectués.

Unité de stockage

Pour utiliser la fonctionnalité "Enregistrer sur événement", vous avez besoin d'une carte SD ou d'une clé USB pour enregistrer les données. La mémoire interne ne serait probablement pas suffisante.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Stockage enregistrement".

► A partir du menu déroulant, sélectionnez l'unité de stockage que vous préférez (carte SD ou unité USB)

1.8 Gestions des datasets

LE R&S FSH fournit la fonctionnalité permettant de gérer (enregistrer, restaurer, etc.) les datasets disponibles dans sa mémoire interne ou sur une unité de stockage externe.

L'interface USB, qui supporte l'utilisation de clés mémoire, est disponible pour les modèles portant des numéros de série 105000 et supérieurs.

Datasets

Fondamentalement, le R&S FSH supporte différents types de datasets. Les instructions ci-dessous décrivent principalement la gestion des datasets, que vous créez sur le R&S FSH pendant les mesures, par exemple les résultats et les configurations de mesure. Veuillez noter que ces datasets possèdent l'extension de fichier `.set`.

Les datasets avec l'extension `.set` sont une image des résultats et des configurations de mesure. Par conséquent, vous pouvez reproduire ultérieurement le contexte de la mesure.

Vous pouvez utiliser les datasets à des fins de documentation, par exemple, ou les utiliser ultérieurement en vue d'une analyse détaillée (par exemple avec le logiciel R&S FSH4View). Veuillez noter que les datasets contiennent également les données de calibrage lorsqu'un calibrage a été effectué.

Modèles

Le R&S FSH supporte également différents autres types de datasets (ou modèles). De tels modèles contiennent essentiellement des exigences additionnelles pour une mesure particulière, telles que des lignes de valeurs limites ou des tableaux de canaux.

La création et l'édition de ces modèles sont uniquement possibles avec la fonctionnalité fournie par le progiciel R&S FSH4View. Veuillez noter que l'extension de fichier dépend de l'application du modèle. Par exemple, un modèle contenant un tableau de canaux possède l'extension `.chntab`.

Pour plus d'informations sur le travail avec les modèles, reportez-vous à la documentation du progiciel R&S FSH4View.

Synchronisation des données

Le R&S FSH4View fournit une fonction de synchronisation de données, qui compare les données disponibles sur le R&S FSH avec les données présentes sur l'ordinateur avec l'installation de R&S FSH4View.

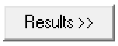
► Appuyez sur le bouton "Contrôle synchronisation" ( ).

Le logiciel ouvre une autre boîte de dialogue pour contrôler la synchronisation.

Par défaut, le logiciel synchronise un jeu de données sélectionné, en fonction de la direction de synchronisation.

- Synchronisation du PC vers le R&S FSH : bouton 

  Actualise tous les fichiers sur le R&S FSH, qui ont été créés ou édités avec le progiciel R&S FSH4View (modèles de câbles, lignes de valeur limite, transducteurs, tableaux de canaux, etc.).

- Synchronisation du R&S FSH vers le PC : bouton 

  Actualise tous les fichiers sur le PC, qui ont été créés sur le R&S FSH (datasets, captures d'écran et résultats d'assistant).

Suppression des fichiers obsolètes

Lorsque vous activez "Supprimer orphelins", le logiciel supprime tous les fichiers du R&S FSH, qu'il ne peut trouver sur le PC.



En guise d'alternative, vous pouvez synchroniser tous les fichiers simultanément (modèles **et** datasets) dans une direction (PC vers R&S FSH **ou** R&S FSH vers PC), quel que soit le type de fichier.

► Activez "Synchroniser tout".

► Appuyez sur le bouton "FSH ← PC" pour actualiser tous les fichiers sur le R&S FSH sur la base des données disponibles sur le PC, ou le bouton "FSH → PC" pour actualiser les fichiers sur le PC sur la base des données disponibles sur le R&S FSH.

1.8.1 Enregistrement des datasets

Le R&S FSH vous permet à tout moment d'enregistrer les données, qui sont actuellement analysées.

► Appuyez sur la touche "SAVE/RECALL".

Le R&S FSH ouvre le gestionnaire de fichiers.

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer".

Le R&S FSH ouvre la boîte de dialogue "Save Dataset".



1 Datasets disponibles et structure des dossiers
2 Champ d'entrée pour le nom du dataset
3 Mémoire restante sur le support de données sélectionné
4 Menu à touches logicielles du gestionnaire de fichiers

La structure des dossiers montre toutes les unités de stockage de données disponibles. Les unités de stockage possibles sont la mémoire interne du R&S FSH, une carte SD ou un stick mémoire.

L'unité de stockage par défaut dépend des unités, qui sont connectées au R&S FSH.

- En cas de connexion d'une carte SD, les datasets y sont toujours stockés en premier lieu.
- En cas de connexion d'une clé mémoire, les datasets y sont stockés uniquement si aucune carte SD n'est connectée
- La mémoire interne est utilisée uniquement si aucune carte SD ou clé mémoire n'est connectée

La mémoire interne fournit environ 20 Mo de données ; par conséquent, le nombre de datasets que vous pouvez enregistrer sur le R&S FSH est limité. Chaque dataset a besoin d'environ 100 Ko de mémoire, mais cette valeur peut varier.

Si vous utilisez une unité de stockage externe, le nombre de datasets que vous pouvez enregistrer est limité uniquement par la taille de l'unité de stockage.

Le R&S FSH affiche la mémoire disponible pour l'unité de stockage dans la boîte de dialogue.

► Sélectionnez l'unité de stockage, sur laquelle vous souhaitez enregistrer les données.

► Sélectionnez le dossier, dans lequel vous souhaitez enregistrer les données.

► Entrez un nom de fichier dans le champ d'entrée correspondant.

Le nom de fichier par défaut pour les dataset est "Dataset###.set" avec un nouveau numéro dans l'ordre croissant pour chaque nouveau dataset. L'extension de fichier pour les datasets est *.set.

Si vous entrez un autre nom, le R&S FSH utilise ce nom et attribue un nouveau numéro au nom de fichier la prochaine fois que vous enregistrez le dataset. Cette fonction vous permet d'attribuer des noms de fichier consécutifs pour les datasets, sans devoir entrer un nouveau nom à chaque fois que vous souhaitez enregistrer un dataset.

Vous pouvez entrer le nom de fichier à l'aide du clavier alphanumérique. Chaque touche couvre plus d'un caractère. Pour obtenir le caractère souhaité, appuyez sur la touche concernée le nombre de fois approprié.

Au lieu d'entrer un nom de fichier caractère par caractère, vous pouvez également définir un nom à l'aide de la fonction de définition rapide des noms de fichier. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition rapide des noms de fichier de datasets" à la page 29.

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer".

Le R&S FSH enregistre le dataset.

1.8.1.1 Moyens alternatifs pour enregistrer les datasets

Le R&S FSH fournit des moyens alternatifs et plus confortables pour enregistrer les datasets.

A l'aide de la touche

Vous pouvez configurer la touche pour réaliser une capture d'écran et enregistrer un dataset.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément "Capture dataset" et activez-le.

S'il est activé, le fait d'appuyer sur la touche enregistre un dataset de la mesure actuelle.

Enregistrement d'événements

Vous pouvez configurer le R&S FSH pour enregistrer un dataset en cas d'apparition d'un événement.

► Appuyez sur la touche "SETUP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

► Sélectionnez l'élément "Capture dataset" et activez-le.

S'il est activé, le R&S FSH enregistre un dataset de la mesure actuelle en cas d'apparition d'un événement. Pour plus d'informations sur les événements, voir "Enregistrement d'événements" à la page 22.

1.8.1.2 Renommage des noms de fichier

Si nécessaire, vous pouvez renommer directement les fichiers ou les répertoires de fichiers sur le R&S FSH.

► Entrez dans le "Gestionnaire de fichiers".

► Sélectionnez le fichier ou le répertoire, que vous souhaitez renommer.

► Appuyez sur la touche logicielle "Select Action".

► Sélectionnez l'élément de menu "Renommer".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de changer le nom du fichier.

1.8.1.3 Définition rapide des noms de fichier de datasets

Le R&S FSH fournit une fonction de définition rapide des noms de fichier, qui accélère le processus de définition de noms de fichier.

Création du nom de fichier en combinant des modules de texte

Fondamentalement, la fonction de définition rapide des noms de fichier est un moyen de compilation d'un nom de fichier en combinant un ou plusieurs modules de texte ou termes prédéfinis d'une manière logique.

Les différents termes sont combinés dans une table, dont chaque cellule contient un terme. La table se compose de 120 cellules. Vous pouvez définir librement le contenu de chaque cellule.

► Appuyez sur la touche "SAVE/RECALL".

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer".

► Appuyez sur la touche logicielle "Définition rapide".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue contenant les termes.

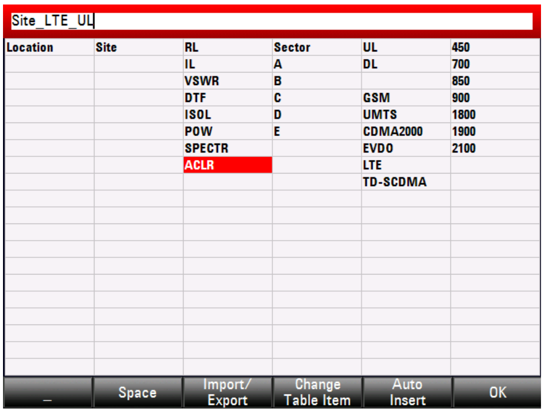
► A l'aide des touches de déplacement du curseur, sélectionnez le terme que vous souhaitez ajouter.

► Appuyez sur ENTER pour ajouter le terme au nom de fichier.

Le nom de fichier actuel est affiché dans la ligne située au-dessus de la table.

Ainsi, si vous effectuez, par exemple, une mesure ACLR d'un signal LTE de liaison montante en un emplacement déterminé, vous souhaitez éventuellement voir apparaître cette information dans le nom de fichier :

'Site_LTE_UL_ACLR'



► Appuyez sur la touche logicielle "OK" pour quitter la table de définition rapide des noms de fichier.

Après avoir fermé la table, le nom de fichier apparaît dans le champ "Enregistrer sous :", dans la boîte de dialogue "Save Dataset". Si nécessaire, vous pouvez ensuite ajouter des caractères supplémentaires.

A noter que par défaut, le R&S FSH ajoute un terme sans séparateurs entre chaque terme. Si vous avez besoin d'un séparateur entre les termes, vous pouvez ajouter un espace ou un caractère de soulignement.

► Après avoir ajouté un terme, appuyez sur la touche logicielle "_" ou la touche logicielle "Espace".

Ou pour ajouter un séparateur automatiquement après avoir ajouté un terme :

► Appuyez sur la touche logicielle "Insertion auto".

► Sélectionnez l'élément de menu "Désact" pour ajouter aucun séparateur, l'élément de menu "_" pour ajouter un caractère de soulignement ou l'élément de menu "Espace" pour ajouter un espace.

Désignation d'une table

Le micrologiciel du R&S FSH comporte d'emblée des termes de communication mobile basiques dans la table. Cependant, vous pouvez ajouter jusqu'à 120 termes à la table.

► Appuyez sur la touche "SAVE/RECALL".

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer".

► Appuyez sur la touche logicielle "Définition rapide".

► Sélectionnez l'une des cellules de la table à l'aide des touches de déplacement du curseur.

► Appuyez sur la touche logicielle "Changer élément table".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir un terme pour la cellule.

► Définissez un terme à l'aide des touches numériques et confirmez le terme avec ENTER.

Le R&S FSH ajoute le terme à la table.

Vous pouvez créer et éditer les tables de définition rapide des noms de fichier à l'aide du progiciel R&S FSH4View, puis les transférer dans la mémoire interne du R&S FSH.

► Dans le menu à touches logicielles "Définition rapide", appuyez sur la touche logicielle "Importer".

► Sélectionnez l'élément de menu "Importer table de définition rapide".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un fichier à importer.

De la même manière, vous pouvez également exporter une table de définition rapide des noms de fichier.

► Dans le menu à touches logicielles "Définition rapide", appuyez sur la touche logicielle "Exporter".

► Sélectionnez l'élément de menu "Exporter table de définition rapide".

1.8.1.4 Conversion des types de fichier de datasets

La fonctionnalité du logiciel R&S FSH4View vous permet de convertir un dataset du type de fichier *.set en format *.csv.

La conversion est possible à l'aide de l'option de ligne de commande pour le fichier FSH4View.exe.

La syntaxe générale, que vous devez utiliser, est la suivante :

```
FSH4View.exe -csv "<DatasetEntrée.set>"
"<FicherDestination.csv>"
```

A noter que vous devez utiliser les guillemets pour le nom de fichier, s'il contient des espaces.

Exemple :

```
FSH4View.exe -csv 'Dataset.set' 'Dataset.csv'
```

Renomme le fichier Dataset.set en Dataset.csv.

Variables d'environnement

L'option ligne de commande ne fonctionne que si vous exécutez la commande depuis le dossier d'installation du logiciel R&S FSH4View.

Autrement, vous devez définir la variable d'environnement "Chemin" vers la destination de l'emplacement du fichier .exe.

Vous pouvez accéder à la variable d'environnement via le Panneau de configuration de MS Windows.

"Menu Démarrer" ⇨ "Panneau de configuration" ⇨ "Système" ⇨ "Paramètres système avancés"

⇨ Onglet "Avancé"

⇨ Bouton "Variables d'environnement" ⇨ "Variables système" ⇨ "Chemin"

► Ajoutez une nouvelle variable avec le chemin d'installation du logiciel.

Le chemin d'installation par défaut est

- C:\Program Files\Rohde-Schwarz\FSH4View\ (pour Windows XP, Vista et 7 (32 bits)
- C:\Program Files (x86)\Rohde-Schwarz\FSH4View\ (pour Windows 7 64 bits)

Si nécessaire, modifiez le chemin.

1.8.2 Chargement des résultats de mesure

Vous pouvez prévisualiser et charger des résultats de mesure préalablement enregistrés à l'aide de la fonction Rappeler du R&S FSH. Cette fonction permet également un accès aisé aux paramètres de mesure précédents, si bien que vous n'avez pas besoin de reconfigurer le R&S FSH.

► Appuyez sur la touche "SAVE/RECALL".

Le R&S FSH ouvre le gestionnaire de fichiers.

► Sélectionnez le dataset que vous souhaitez utiliser.

Le R&S FSH restaure la configuration contenue dans le dataset.

Par défaut, le dataset le plus récemment enregistré est mis en surbrillance. Si vous avez besoin d'un autre dataset, naviguez au sein du dossier ou de l'unité de stockage, qui contient le dataset dont vous avez besoin.

1.8.2.1 Prévisualisation d'un dataset

Le R&S FSH fournit une fonction de prévisualisation de datasets. La prévisualisation est analogue à une capture d'écran et vous permet de jeter un bref coup d'œil sur la mesure et ses paramètres. Le R&S FSH n'active pas encore les paramètres de mesure de ce dataset.

► Parcourez les datasets disponibles et sélectionnez le dataset souhaité.

► Appuyez sur la touche logicielle "Rappeler".

Le R&S FSH montre une prévisualisation de la mesure contenant le dataset sélectionné. La prévisualisation montre les résultats de mesure ainsi que les paramètres de mesure.

► Utilisez le sélecteur rotatif pour naviguer au sein des prévisualisations de l'ensemble des datasets disponibles dans le dossier sélectionné.

► Appuyez sur la touche logicielle "Quitter" pour retourner à la boîte de dialogue "Recall Dataset".

1.8.2.2 Chargement d'un dataset

Si vous trouvez un dataset, dont vous avez besoin des paramètres pour votre tâche de mesure courante, vous pouvez le charger.

► Appuyez sur la touche logicielle "Activate".

Le R&S FSH charge le dataset concerné et ajuste ses paramètres de mesure à ceux du dataset.

1.8.2.3 Rappel rapide de paramètres d'instrument

Pour les tâches de mesure régulières, le R&S FSH permet un accès rapide aux datasets préalablement enregistrés en associant un dataset particulier à l'une des touches logicielles.

Assignation d'un dataset à l'une des touches logicielles

► Appuyez sur la touche "SETUP".

Le R&S FSH ouvre le menu Configuration.

► Appuyez sur la touche logicielle "Préf Utilisateur".

Le R&S FSH ouvre le menu Configuration préférences utilisateur.

Dans ce menu, vous pouvez personnaliser le nom d'une des touches logicielles F1 à F6 et assigner un dataset à une touche logicielle spécifique pour un accès rapide à ce dataset. Par défaut, le nom de la touche est "User-Pref 1" à "User-Pref 6".

► Sélectionnez l'une des désignations de touche utilisateur F1 à F6.

► Personnalisez le nom de la touche logicielle en entrant un nouveau nom à l'aide des touches alphanumériques, p. ex. 'Nom utilisateur 1'.

Le premier mot de la désignation de touche est affiché dans la première rangée de la désignation, le reste dans la deuxième rangée. Si une désignation est trop longue pour être affichée, elle est tronquée. Si vous n'entrez aucune désignation, la touche logicielle sera inactive.

► Sélectionnez le dataset correspondant à la désignation de touche utilisateur personnalisée F1 à F6.

Le R&S FSH ouvre le gestionnaire de fichiers et affiche une liste de datasets disponibles.

► Sélectionnez le dataset que vous souhaitez assigner à la touche logicielle.

Le R&S FSH retourne au menu Configuration préférences utilisateur. Le dataset est maintenant assigné à la touche logicielle.

Rappel d'un dataset

► Appuyez sur la touche UTILISATEUR.

► Appuyez sur l'une des touches logicielles F1 à F6 dans le menu.

Veuillez noter que la désignation des touches logicielles dépend des réglages effectués dans le menu Configuration préférences utilisateur.

Le R&S FSH active immédiatement le dataset assigné à cette touche logicielle.

1.8.3 Suppression de datasets

Si vous devez supprimer un dataset, vous pouvez réaliser cette opération à l'aide du gestionnaire de fichiers.

► Appuyez sur la touche "SAVE/RECALL".

► Appuyez sur la touche logicielle "File Manager".

Le R&S FSH ouvre le gestionnaire de fichiers.

► Pour supprimer un dataset individuel, appuyez sur la touche logicielle "Select Action". Sélectionnez "Effacer" et le dataset actuellement sélectionné est supprimé après votre confirmation.

Pour supprimer plusieurs datasets, les datasets respectifs doivent d'abord être marqués.

► Appuyez sur la touche logicielle "Marquer" pour marquer les fichiers à supprimer

► Sélectionnez le dataset que vous souhaitez supprimer.

► Marquez les datasets à l'aide de la touche "ENTER".

Les données sélectionnées devraient être contrôlées dans la colonne "Etat".

Répétez la sélection en déplaçant le curseur à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction, puis marquez les autres datasets à l'aide de la touche "ENTER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Select Action".

► Sélectionnez l'élément de menu "Effacer" et confirmez à l'aide de la touche "ENTER" ou de la touche logicielle "Select Action".

Avant de supprimer le dataset, le R&S FSH affiche un message d'avertissement, que vous devez confirmer. Après confirmation du processus de suppression, le R&S FSH supprime les données sélectionnées de sa mémoire.

1.9 Mise à jour du micrologiciel

Vous pouvez télécharger les nouvelles versions de micrologiciel depuis le site Internet R&S FSH.

http://www.rohde-schwarz.com/product/fsh.html

Le site Internet fournit également des notes de mise à jour pour chaque nouvelle version de micrologiciel. Les notes de mise à jour comprennent des instructions concernant la procédure de mise à jour du micrologiciel.

1.10 Installation d'options de micrologiciel

Vous pouvez équiper le R&S FSH avec plusieurs options de micrologiciel, afin d'autoriser des modes de fonctionnement additionnels ou des mesures spéciales.

Pour plus d'informations, reportez-vous au "Guide de démarrage rapide".

2 Utilisation de l'assistant de mesure

Lors du test d'antennes et de câbles, il est souvent nécessaire d'effectuer une séquence de mesures normalisée et récurrente, souvent dans un environnement difficilement accessible. Pour s'assurer que les mesures sont effectuées correctement et pour éviter un réglage constant de paramètres, le R&S FSH comporte un assistant de mesure.

L'assistant de mesure combine plusieurs configurations de mesure en une séquence de mesures (ou un set de mesures). Etant donné que tous les paramètres importants ont été configurés avant la mesure actuelle et ne peuvent être modifiés qu'une fois la procédure de mesure commencée, l'assistant est un bon moyen pour éviter les erreurs et gagner du temps lors de la configuration de mesures.

Ce chapitre décrit la fonctionnalité de l'assistant de mesure. Pour les détails sur les mesures individuelles, que vous pouvez effectuer à l'aide de l'assistant, reportez-vous aux chapitres correspondants.

- Mode analyseur de spectre à la page 46
- Sondes de puissance à la page 133
- Mode analyseur de réseau à la page 171
- Mode Distance au défaut (R&S FSH-K41) à la page 156
- Mode récepteur à la page 204
- Analyseur de modulation numérique à la page 215

Vous pouvez utiliser l'assistant pour les mesures dans tous les modes de fonctionnement.

Veuillez noter qu'il est nécessaire d'installer et d'utiliser le progiciel R&S FSH4View pour pouvoir utiliser la pleine fonctionnalité de l'assistant de mesure.

2.1.1 Préparation de la mesure

Avant de pouvoir commencer l'utilisation de l'assistant de mesure, vous devez définir un set de mesures à l'aide du progiciel R&S FSH4View et le transférer vers le R&S FSH.

Le progiciel R&S FSH4View est livré avec le R&S FSH. La dernière version est également disponible pour téléchargement sur le site Internet R&S FSH à l'adresse

http://www2.rohde-schwarz.com/product/FSH.html

2.1.1.1 Création d'un set de mesures

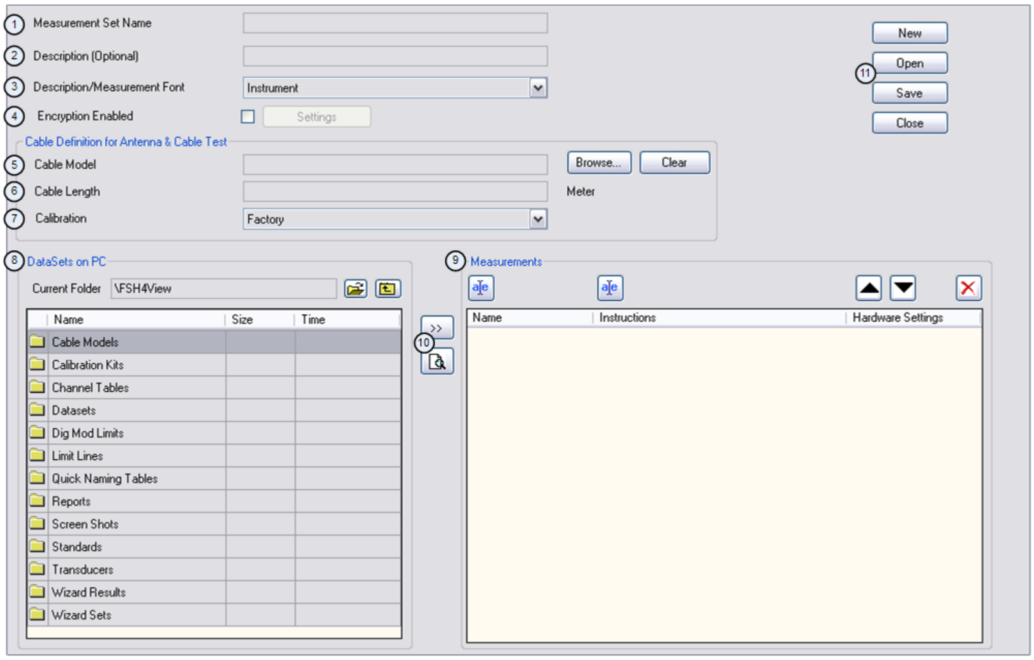
Un set de mesures se compose de plusieurs datasets. Un dataset est un fichier contenant les paramètres d'une configuration R&S FSH spécifique, p. ex. fréquence, échelle, etc. Pour définir un dataset, configurez le R&S FSH selon vos besoins et enregistrez la configuration ou utilisez l'un des datasets prédéfinis.

Pour plus d'informations sur les datasets, reportez-vous à "Enregistrement des datasets" à la page 27.

► Démarrez le logiciel R&S FSH4View sur votre PC.

► Sélectionnez le "Wizard Set Editor" à l'aide du bouton .

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue, qui contient toute la fonctionnalité permettant de gérer les sets de mesures.



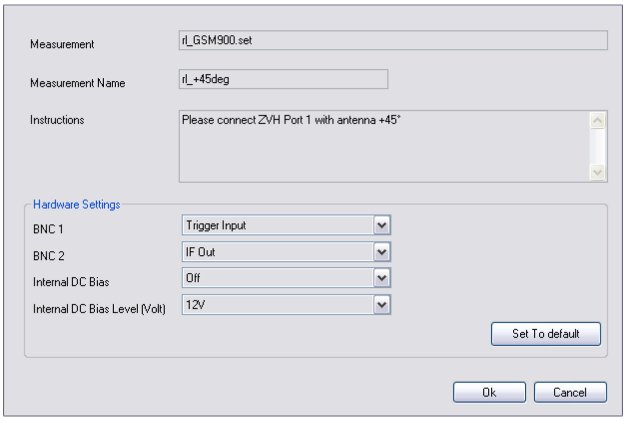
1 Nom du set de mesures
2 Description de la tâche de mesure
3 Type de police pour les instructions affichées à l'écran (les polices latines et certaines polices asiatiques sont supportées)
4 Protection par mot de passe du set de mesures
5 Sélection du modèle de câble
6 Longueur de câble approximative
7 Méthode de calibrage
8 Liste de datasets disponibles via le PC
9 Liste de datasets, qui font actuellement partie intégrante du set de mesures
10 Options de gestion des fichiers
11 Bouton "Preview dataset"

► Configurez le set de mesures selon vos besoins en ajoutant ou supprimant des datasets.

L'éditeur vous permet également d'ajouter des commentaires à chaque mesure, qui fait partie intégrante du set de mesures. Vous pouvez également renommer la mesure.

► Sélectionnez l'un des datasets et cliquez sur le bouton .

Le R&S FSH ouvre une autre boîte de dialogue.



Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez

- voir le nom du dataset sélectionné
- définir un nom pour la mesure correspondante
- inclure des instructions sur la réalisation de la mesure
- définir plusieurs réglages matériels tels que décrits dans le guide de démarrage.

Vous pouvez ajouter des instructions pour chaque mesure, que vous ajoutez au set, afin d'éviter une utilisation incorrecte des mesures.

Le R&S FSH affiche ces instructions avant le démarrage de la mesure.

Protection par mot de passe pour les sets de mesures

Il est possible de protéger le contenu des sets de mesures au moyen d'un mot de passe pour empêcher un accès non autorisé.

Si vous protégez un set de mesures, vous pourrez éditer le contenu du set de mesures uniquement après avoir entré le mot de passe correct.

De plus, vous pouvez contrôler qui utilise les sets de mesures en limitant son accès seulement à un set particulier de numéros de série R&S FSH. Tous les autres appareils ne pourront pas traiter ces fichiers assistant.

2.1.1.2 Téléchargement de sets de mesures

Afin d'exécuter les mesures actuelles, vous devez télécharger le fichier de définition de l'assistant, qui contient le set de mesures relatif au R&S FSH.

► Sélectionnez la fonction "Wizard Set Control" à l'aide du bouton .

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le(s) set(s) de mesures à télécharger.

► Sélectionnez le set de mesures, que vous souhaitez télécharger.

► Copiez les fichiers à l'aide du bouton << .

2.1.2 Utilisation de l'assistant de mesure

Maintenant que le set de mesures est disponible sur le R&S FSH, vous pouvez commencer l'exécution de mesures.

2.1.2.1 Démarrage de l'assistant de mesure

► Appuyez sur la touche WIZARD.

Le R&S FSH ouvre la boîte de dialogue de l'assistant. La boîte de dialogue contient des informations, que vous pouvez utiliser ultérieurement à des fins de documentation.

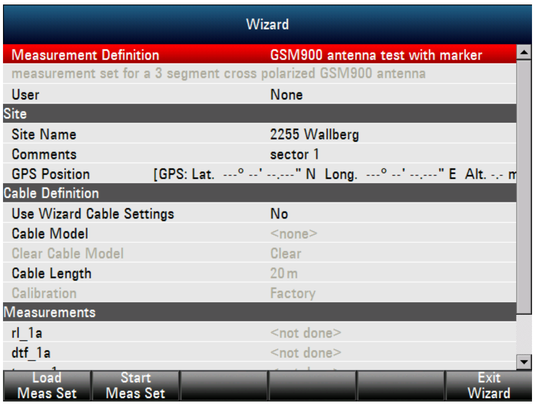
► Appuyez sur la touche logicielle "Charger Set mes".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le fichier de définition de l'assistant.

► Sélectionnez le fichier contenant le set de mesures souhaité.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH retourne à la boîte de dialogue de l'assistant de mesure. Il affiche à présent des informations sur le set de mesures, que vous venez de charger.



La boîte de dialogue contient les informations suivantes :

- Définition de mesure

  Nom du fichier de définition de l'assistant, actuellement utilisé. Le fait d'appuyer sur la touche "ENTER" dans ce champ a le même effet que la touche logicielle "Charger Set mes".

- Description de mesure

  Brève description de la tâche de mesure. Il s'agit d'un champ en lecture seule, qui indique la description telle qu'elle a été définie avec le logiciel R&S FSH4View.

- Utilisateur

  Nom de la personne réalisant la mesure.

- Nom de site

  Emplacement de la mesure. Ce champ est uniquement disponible sur le R&S FSH.

- Commentaires

  Commentaires concernant la mesure, p. ex. les conditions extérieures pendant la mesure.

- Position GPS

  Affiche la position GPS si vous possédez un récepteur GPS connecté. Le fait d'appuyer sur la touche "ENTER" dans ce champ provoque une actualisation des coordonnées GPS.

- Utiliser les réglages de câble de l'assistant

  Ce champ détermine si vous souhaitez utiliser les caractéristiques de câble telles que définies dans le set de mesures ou si vous voulez pouvoir changer les caractéristiques de câble sur site. Sélectionnez "Oui" pour utiliser les caractéristiques de câble prédéfinies. Dans ce cas, les paramètres ci-dessous sont verrouillés.

- Modèle Câble

  Modèle de câble, avec lequel vous réalisez la mesure. Vous pouvez définir un modèle de câble avec le logiciel R&S FSH4View, mais pouvez également modifier le modèle de câble à court terme, si nécessaire.

- Supprimer le modèle de câble

  Désactive le modèle de câble actuellement actif.

- Longueur de câble

  Longueur de câble, avec laquelle vous réalisez la mesure.

- Calibrage

  Méthode de calibrage à utiliser avant que la mesure ne démarre. Il s'agit d'un champ en lecture seule, la méthode de calibrage doit être définie avec R&S FSH4View.

  Vous devez calibrer le R&S FSH avant de pouvoir commencer avec la séquence de mesure définie dans l'assistant. Si le R&S FSH a déjà été calibré à l'aide du sous-programme défini avant de démarrer l'assistant, le R&S FSH saute le calibrage et démarre directement la mesure.

- Mesures

  Liste de l'ensemble des mesures individuelles (datasets) devant être réalisées pour une exécution réussie de la tâche de mesure. Cette liste indique également les mesures, qui doivent encore être effectuées.

Vous pouvez encore modifier certains paramètres de la configuration de mesure, directement sur le R&S FSH. Il s'agit essentiellement de paramètres, dont les détails peuvent ne pas être disponibles lorsque vous définissez le set de mesures, ou dont les détails peuvent différer selon le site de mesure, p. ex. la longueur de câble ou le modèle de câble si elle/s'il est différent(e) de celle/celui préalablement défini(e).

► Pour modifier un paramètre, sélectionnez-le à l'aide des touches de direction et activez le champ d'entrée correspondant à l'aide de la touche "ENTER".

► Actualisez tous les paramètres, qui ne sont pas corrects pour la mesure actuelle.

2.1.2.2 Réalisation d'une séquence de mesures

A présent que vous avez actualisé tous les paramètres concernant la tâche de mesure, vous pouvez démarrer la procédure de mesure.

► Appuyez sur la touche logicielle "Démarrer Set mes".

Si le calibrage du R&S FSH est nécessaire pour la tâche de mesure, il vous demande d'exécuter le sous-programme de calibrage. Les étapes de calibrage dépendent du sous-programme de calibrage défini.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Mesures de calibrage" à la page 173.

Pool de calibrage

Le R&S FSH ajoute les données de chaque calibrage, que vous effectuez, à un pool de calibrage dans sa mémoire interne. Chaque dataset au sein du pool de calibrage est unique pour une méthode de calibrage et une configuration de mesure particulières.

Veuillez noter que le calibrage est uniquement valable pour l'instrument, pour lequel il a été effectué.

Avant de démarrer une séquence de mesures avec l'assistant de mesure, le R&S FSH compare le contenu du pool de calibrage aux configurations de mesure et aux méthodes de calibrage requises dans la séquence de mesures.

- Si le R&S FSH a déjà été calibré pour une configuration particulière, il restaure ces données. Un autre calibrage n'est pas nécessaire.
- Si le R&S FSH n'a pas encore été calibré pour une configuration particulière, le calibrage est nécessaire. Les nouvelles données de calibrage sont ajoutées au pool.

Par conséquent, le calibrage est uniquement nécessaire pour les méthodes de calibrage, qui n'ont pas été utilisées auparavant pour une configuration de mesure particulière.

Cependant, il est recommandé d'effectuer un calibrage sur une base régulière afin de garantir des mesures aussi précises que possible.

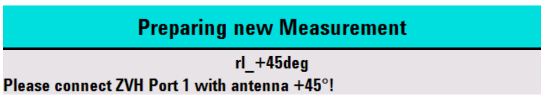
Vous pouvez supprimer les données de calibrage obsolètes dans le dossier :

`\Public\CalibrationPool`.

Séquence de mesures

Après avoir calibré avec succès le R&S FSH, il commence à parcourir les mesures, qui font partie intégrante du set de mesures. La séquence des mesures est définie avec R&S FSH4View.

Avant chaque mesure, le R&S FSH affiche une boîte de message.



La boîte de message contient les informations et instructions sur la procédure de préparation et d'exécution de la mesure, que vous avez définie avec le logiciel R&S FSH4View.

► Effectuez les préparations nécessaires, telles que la connexion du câble.

► Appuyez sur la touche logicielle "Confirmer".

Le R&S FSH effectue la mesure comme défini dans le dataset et le set de mesures. Une fois terminé, il affiche les résultats de mesure et indique **Measurement Done**.

Veuillez noter qu'il n'est pas possible de changer un quelconque paramètre de mesure pendant l'utilisation de l'assistant de mesure. Cependant, la fonctionnalité des marqueurs et les paramètres d'échelle sont disponibles.

Après chaque étape de mesure, vous avez plusieurs options :

- Continuer avec la mesure suivante (touche logicielle "Continuer").

  Termine la mesure actuelle et commence la mesure suivante en affichant les préparations nécessaires.

- Répéter la mesure courante (touche logicielle "Répéter mesure").

  Répète la mesure actuelle, p. ex. si les résultats ne correspondent pas aux attentes et vous souhaitez valider les résultats.

- Interrompre la séquence du set de mesures (touche logicielle "Interrompre assistant").

  L'interruption de la séquence de mesures peut être nécessaire si la mesure ne donne pas les résultats escomptés (p. ex. lignes de valeur limite violées).

  Dans ce cas, vous pouvez interrompre la séquence de mesure et essayer de trouver l'origine du problème en utilisant des réglages ou mesures autres que ceux définis dans l'assistant.

  Lorsque vous interrompez la séquence de l'assistant, la fonctionnalité complète est disponible, comme si vous n'utilisiez pas l'assistant.

  Lorsque vous interrompez une séquence de mesure, le R&S FSH conserve les résultats des mesures, que vous avez déjà effectuées.

  Lorsque vous avez fini de reconfigurer la mesure, appuyez sur la touche "WIZARD" et poursuivez la séquence de mesure à l'aide de la touche logicielle "Reprendre séquence".

- Annuler la séquence de mesure (touche logicielle "Annuler").

  Interrompt la mesure et retourne à la boîte de dialogue "Assistant de mesure". Les résultats des mesures, que vous avez déjà effectuées, sont perdus.

Lorsque vous avez terminé toutes les mesures, qui font partie intégrante du set de mesures, le R&S FSH vous demande si vous voulez enregistrer les résultats de mesure.

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer Résultats mes".

Le R&S ZVH enregistre les résultats sur l'unité de stockage sélectionnée.

Mémoire interne limitée

Si vous devez enregistrer les résultats dans la mémoire interne, assurez-vous qu'il reste suffisamment d'espace mémoire, sinon les résultats pourraient être perdus. Si l'espace mémoire est insuffisant, vous pouvez supprimer d'ancienne données à l'aide du gestionnaire de fichiers.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Suppression de datasets" à la page 35.

Les résultats relatifs à un set de mesures se composent de différents fichiers, chaque fichier correspondant à l'une des mesures effectuées. Pour faciliter l'évaluation, le R&S FSH inclut le nom de la mesure dans le nom du fichier, comme défini dans la boîte de dialogue de l'assistant ou dans le logiciel R&S FSH4View.

Tous les fichiers résultat, qui appartiennent à un set de mesures, sont enregistrés dans le même répertoire. Le répertoire est nommé d'après le nom de la mesure et le site. La syntaxe est 'sitename_measurement_#'.

Le R&S FSH ajoute aux fichiers des numéros dans l'ordre croissant, ainsi que des répertoires, si vous exécutez une mesure ou un set de mesures plus d'une fois.

2.1.3 Evaluation des résultats

Le logiciel R&S FSH4View fournit la fonctionnalité permettant d'évaluer les résultats et de compiler les rapports de mesure. Cependant, avant de pouvoir commencer à évaluer les résultats, vous devez télécharger les résultats vers votre ordinateur.

► Sélectionnez la fonction "Wizard Result Control" à l'aide du bouton .

  Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le(s) set(s) de mesures à télécharger.

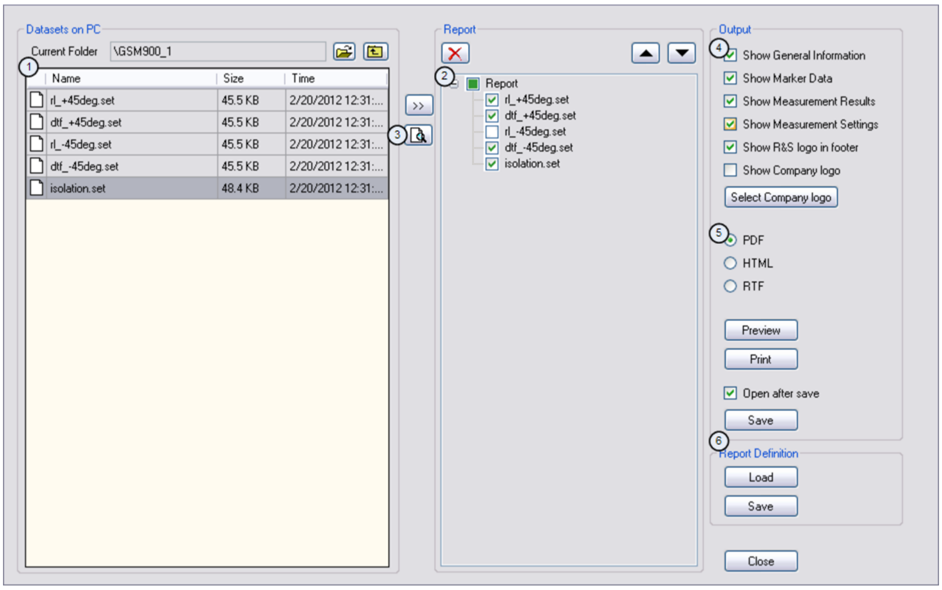
► Sélectionnez le set de mesures, que vous souhaitez télécharger.

► Copiez les fichiers à l'aide du bouton ››.

Maintenant que les résultats sont disponibles, vous pouvez commencer à compiler un rapport de mesure à l'aide de R&S FSH4View.

► Sélectionnez le "Générateur de rapports" à l'aide du bouton .

  Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue, qui contient toute la fonctionnalité permettant de gérer les sets de mesures.



1 Dossier source des datasets
2 Prévisualisation d'un dataset particulier
3 Données de mesure à inclure dans le rapport
4 Sélection de l'information incluse sur chaque page de rapport
5 Sélection du format de sortie
6 Enregistrer / charger un rapport

A l'aide de l'éditeur de rapports, vous pouvez créer des rapports de mesure pour le set de mesures complet, ou seulement pour une sélection de datasets. Vous pouvez également exécuter des tâches simples, telles que l'activation ou la désactivation de marqueurs, qui ont été configurés pendant la mesure.

► Ajoutez les résultats souhaités dans le rapport en plaçant une coche ou en supprimant la coche dans le volet Rapport.

► Sélectionnez le format de rapport souhaité.

► Créez le rapport à l'aide du bouton "Enregistrer".

3 Mode analyseur de spectre

Le mode de fonctionnement par défaut du R&S FSH est l'analyseur de spectre. L'analyseur de spectre fournit la fonctionnalité permettant d'effectuer des mesures dans le domaine fréquentiel, p. ex. afin d'identifier la puissance de signaux.

3.1 Exécution de mesures de spectre

En plus des mesures de spectre de base, le R&S FSH fournit la fonctionnalité permettant d'effectuer différentes mesures spécifiques. Ces mesures, également en combinaison avec l'un des accessoires disponibles, vous permettent d'effectuer des tâches de mesure évoluées et plus complexes.

3.1.1 Mesure de base des caractéristiques du signal

Les mesures de base du spectre déterminent le spectre d'un signal dans le domaine fréquentiel ou conservent une trace du signal dans le domaine temporel. Elles fournissent un aperçu de base des caractéristiques du signal d'entrée.

Domaine fréquentiel

Dans le domaine fréquentiel, le R&S FSH analyse les caractéristiques du signal d'entrée sur un intervalle déterminé. Vous pouvez l'utiliser, par exemple, pour obtenir des résultats de mesure de base tels que des niveaux de pointe et la forme du spectre.

L'axe horizontal montre la fréquence, l'axe vertical montre les niveaux du signal.

La mesure dans le domaine fréquentiel est le mode de mesure par défaut.

Domaine temporel

Dans le domaine temporel, le R&S FSH analyse les caractéristiques d'un signal à une fréquence fonction du temps particulière. L'intervalle entre les mesures du domaine temporel est de 0 (mode Plage Zéro). Vous pouvez utiliser les mesures de domaine, par exemple, pour surveiller les caractéristiques d'un signal.

L'axe horizontal montre le temps, l'axe vertical montre les niveaux du signal.

Pour effectuer une mesure dans le domaine temporel, vous devez régler manuellement l'intervalle à zéro.

3.1.2 Mesure de la puissance de canal de signaux à modulation continue

La mesure de puissance de canal effectue une mesure sélective de la puissance de signaux modulés. Contrairement à un wattmètre, qui effectue les mesures sur l'intégralité de sa plage de fréquence, la mesure de la puissance de canal mesure la puissance d'un canal de transmission spécifique. Les autres signaux se trouvant dans le spectre de fréquence ne sont pas affichés dans les résultats.

En mesurant le spectre à l'intérieur d'un canal, le R&S FSH utilise une largeur de bande de résolution, qui est petite comparée à la largeur de bande de canal. Il détermine ensuite la puissance totale du canal en intégrant les résultats sur la courbe. Le R&S FSH prend en compte les paramètres suivants :

- mode d'affichage (absolu ou relatif)
- détecteur
- largeur de bande de résolution

Ceci signifie que vous pouvez comparer le résultat au résultat, que vous auriez obtenu d'un wattmètre thermique. La petite largeur de bande de résolution agit comme un filtre de canal étroit et évite ainsi que les émissions "hors canal" n'influencent le résultat.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

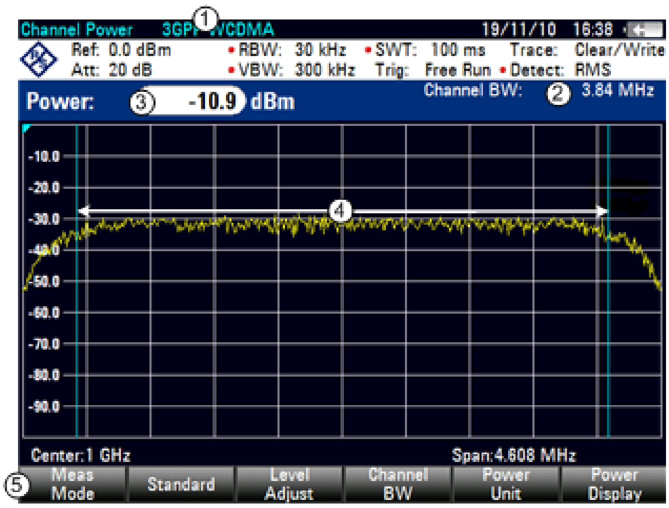
► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance de canal".

Le R&S FSH démarre la mesure de la puissance de canal.

Par défaut, la norme 3GPP WCDMA est active. Deux lignes verticales indiquent la largeur de bande du canal.

Disposition de l'écran pour les mesures de puissance de canal



1 Norme
2 Largeur de bande du canal
3 Puissance de canal numérique
4 Largeur de bande de canal graphique (lignes bleues)
5 Menu à touches logicielles Mesure de puissance de canal

3.1.2.1 Sélection d'une norme

Si vous avez besoin d'effectuer des mesures, qui sont conformes avec une norme de télécommunications, vous pouvez activer l'une des normes prédéfinies, qui est déjà enregistrée dans la mémoire du R&S FSH. Cependant, vous pouvez créer de nouvelles configurations afin d'effectuer des mesures selon d'autres normes.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Norme".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner la norme.

► Sélectionnez l'une des normes disponibles.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH charge la configuration de la norme sélectionnée. Il configure automatiquement l'intervalle, la largeur de bande de résolution, la largeur de bande vidéo, le temps de balayage et le détecteur optimaux pour la norme.

Si la mesure n'est plus conforme à la norme sélectionnée (p. ex. si vous effectuez des changements sur un paramètre), le R&S FSH affiche un point rouge placé devant le nom de la norme (3GPP WCDMA).

Vous pouvez créer et éditer des normes à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les transférer vers le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de kits de calibrage que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

3.1.2.2 Définition du niveau de référence

Le niveau de référence est le niveau de puissance, auquel le R&S FSH s'attend sur l'entrée RF. En sélectionnant le niveau de référence, veillez à ne pas surcharger le R&S FSH en appliquant un signal, dont la puissance dépasse le niveau de référence maximum.

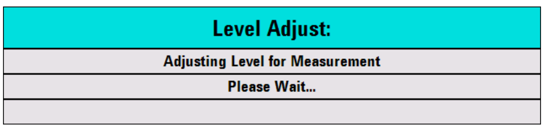
Etant donné que la puissance est mesurée avec une petite largeur de bande de résolution comparée à la largeur de bande du signal, il est toujours possible de surcharger le R&S FSH, même si la courbe est à l'intérieur du diagramme de mesure. Pour empêcher une surcharge, effectuez la mesure avec la plus grande largeur de bande de résolution possible à l'aide du détecteur de crête. Si vous réglez ces paramètres, il n'est pas possible que la courbe dépasse le niveau de référence.

Pour simplifier le fonctionnement et éviter des mesures incorrectes, le R&S FSH est doté d'un sous-programme automatique pour la définition du niveau de référence.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajustage du niveau".

Le R&S FSH effectue une mesure visant à déterminer le niveau de référence optimal.



Il utilise une largeur de bande de résolution de 1 MHz, une largeur de bande vidéo de 1 MHz et le détecteur de crête. Au terme de la mesure automatique, le R&S FSH règle le niveau de référence optimal.

3.1.2.3 Réglage de la largeur de bande de canal

La largeur de bande de canal spécifie la plage de fréquence autour de la fréquence centrale, par l'intermédiaire de laquelle le R&S FSH effectue la mesure de puissance.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "LB de canal".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de spécifier la largeur de bande de canal.

► Entrez la largeur de bande de canal souhaitée.

Le R&S FSH règle l'intervalle approprié pour la largeur de bande de canal, que vous avez entrée (intervalle = 1,2 x la largeur de bande de canal). Ceci garantit qu'aucune mesure de puissance de canal incorrecte n'est effectuée.

La largeur de bande de canal minimum, que vous pouvez régler, est de 833 Hz avec un intervalle de 1 kHz.

3.1.2.4 Modification de l'intervalle

Généralement, l'intervalle réglé par le R&S FSH donne des résultats optimaux. Mais parfois, vous avez également besoin de voir le spectre en dehors de l'intervalle actuel afin de détecter d'autres composantes du signal, que vous devez inclure dans la mesure. C'est pourquoi vous pouvez ajuster l'intervalle jusqu'à dix fois la largeur de bande de canal et ainsi être en mesure de voir le spectre se trouvant à l'extérieur du canal de mesure.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

Dans la configuration par défaut, "Interv. auto" est actif. Le R&S FSH règle automatiquement l'intervalle optimal pour la mesure de la puissance de canal.

► Appuyez sur la touche logicielle "Interv. manuel".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir manuellement l'intervalle.

► Entrez l'intervalle souhaité.

L'intervalle le plus grand possible pour la mesure de puissance de canal est égal à dix fois la largeur de bande de canal. Avec de grands intervalles, le résultat de la mesure de puissance de canal devient plus imprécis, étant donné qu'un trop faible nombre de points de la courbe se trouveraient dans le canal, que vous mesurez.

► Appuyez sur la touche logicielle "Interv. auto".

Le R&S FSH recalcule automatiquement l'intervalle.

3.1.2.5 Mesure de la puissance de canal maximum

Si les niveaux de signal fluctuent de façon significative, vous pouvez définir la puissance de canal maximum avec la fonction "Max retenu".

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage Puissance".

► Sélectionnez l'élément de menu "Max retenu".

L'affichage de la puissance passe de "Puissance" à "Puissance max".

Si vous souhaitez désactiver la fonction Max retenu et retourner à l'affichage normal de la puissance, activez Supprimer/écrire.

► Pour désactiver la fonction Max retenu, appuyez sur la touche logicielle "Affichage Puissance".

► Sélectionnez l'élément de menu "Supprimer/écrire".

L'affichage de la puissance repasse à l'affichage "Puissance".

3.1.2.6 Unité pour l'affichage de la puissance

Le R&S FSH peut utiliser différentes unités pour l'affichage de la puissance. L'unité par défaut est le dBm.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Unité Puissance".

► Sélectionnez l'unité souhaitée à partir du sous-menu.

Le R&S FSH affiche le niveau de puissance dans l'unité sélectionnée.

3.1.3 Mesure de la largeur de bande occupée

Le bon fonctionnement d'un réseau de transmission nécessite que tous les transmetteurs soient conformes aux largeurs de bande, qui leurs sont assignées. La largeur de bande occupée est définie comme largeur de bande, qui contient un pourcentage spécifié de la puissance totale du transmetteur.

De nombreuses normes requièrent une largeur de bande occupée de 99 %. C'est la raison pour laquelle il s'agit du réglage par défaut. Si vous avez besoin d'un autre pourcentage pour la largeur de bande occupée, vous pouvez régler des valeurs comprises entre 10 % et 99,9 %.

Après l'entrée de la largeur de bande de canal, le R&S FSH sélectionne automatiquement les paramètres de mesure, afin que vous puissiez obtenir les meilleurs résultats.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

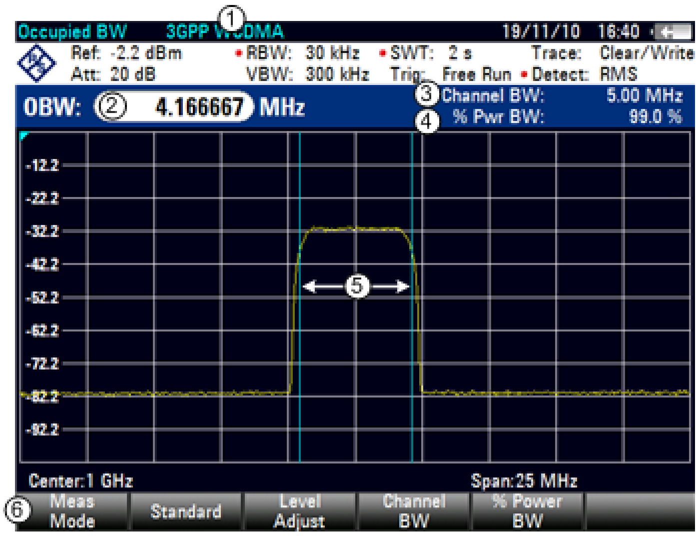
Le R&S FSH ouvre le menu Mesure.

► Sélectionnez l'élément de menu "Largeur de bande occupée".

Le R&S FSH démarre la mesure de la largeur de bande occupée.

Deux lignes verticales indiquent la largeur de bande occupée.

Disposition de l'écran pour la largeur de bande occupée



1 Norme
2 Largeur de bande occupée numérique
3 Largeur de bande de canal
4 Pourcentage de puissance
5 Largeur de bande occupée graphique (lignes bleues)
5 Menu à touches logicielles Mesure de la largeur de bande occupée

3.1.3.1 Sélection d'une norme

Si vous avez besoin d'effectuer des mesures, qui sont conformes avec une norme de télécommunications, vous pouvez activer l'une des normes prédéfinies, qui est déjà enregistrée dans la mémoire du R&S FSH. Cependant, vous pouvez créer de nouvelles configurations afin d'effectuer des mesures selon d'autres normes.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Norme".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner la norme.

► Sélectionnez l'une des normes disponibles.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH charge la configuration de la norme sélectionnée. Il configure automatiquement l'intervalle, la largeur de bande de résolution, la largeur de bande vidéo, le temps de balayage et le détecteur optimaux pour la norme.

Vous pouvez créer et éditer des normes à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les transférer vers le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de kits de calibrage que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

Si vous effectuez des changements de paramètres ou créez des datasets, veuillez noter les points suivants :

- l'intervalle est toujours couplé à la largeur de bande de canal. Tout changement de l'un d'entre eux ajuste automatiquement l'autre (= 5 x la largeur de bande de canal).
- la largeur de bande de résolution devrait être comprise entre 1 % et 4 % de la largeur de bande de canal. Ceci garantit que la largeur de bande occupée est mesurée avec une grande précision.
- la largeur de bande vidéo doit être égale à au moins trois fois la largeur de bande de résolution. Ceci permet d'éviter des résultats incorrects dus à la compression des crêtes du signal par le filtre vidéo.
- vous utilisez le détecteur RMS dans la mesure du possible. Ceci garantit que la mesure de puissance est toujours correcte, indépendamment de la forme d'onde analysée.
- le temps de balayage doit être réglé de telle sorte que le résultat soit stable. Si vous augmentez le temps de balayage, le R&S FSH augmente également le temps d'intégration pour le détecteur RMS, ce qui permet de garantir des valeurs mesurées plus stables.

3.1.3.2 Définition du niveau de référence

Le niveau de référence est le niveau de puissance, auquel le R&S FSH s'attend sur l'entrée RF. En sélectionnant le niveau de référence, veillez à ne pas surcharger le R&S FSH en appliquant un signal, dont la puissance dépasse le niveau de référence maximum.

Etant donné que la puissance est mesurée avec une petite largeur de bande de résolution comparée à la largeur de bande du signal, il est toujours possible de surcharger le R&S FSH, même si la courbe est à l'intérieur du diagramme de mesure.

Pour empêcher une surcharge, effectuez la mesure avec la plus grande largeur de bande de résolution possible à l'aide du détecteur de crête. Si vous réglez ces paramètres, il n'est pas possible que la courbe dépasse le niveau de référence.

Pour simplifier le fonctionnement et éviter des mesures incorrectes, le R&S FSH est doté d'un sous-programme automatique pour la définition du niveau de référence.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajustage du niveau".

  Le R&S FSH effectue une mesure visant à déterminer le niveau de référence idéal.

  Il utilise une largeur de bande de résolution de 1 MHz, une largeur de bande vidéo de 1 MHz et le détecteur de crête. Au terme de la mesure automatique, le R&S FSH règle le niveau de référence idéal.

3.1.3.3 Réglage de la largeur de bande de canal

La largeur de bande de canal spécifie la plage de fréquence autour de la fréquence centrale, par l'intermédiaire de laquelle le R&S FSH effectue la mesure de puissance.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "LB de canal".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de spécifier la largeur de bande de canal.

► Entrez la largeur de bande de canal souhaitée.

  Le R&S FSH règle l'intervalle approprié pour la largeur de bande de canal, que vous avez entrée (intervalle = 5 x la largeur de bande de canal). Ceci garantit qu'aucune mesure de puissance de canal incorrecte n'est effectuée.

  La largeur de bande de canal minimum, que vous pouvez régler, est de 2 kHz avec un intervalle de 1 kHz.

3.1.3.4 Définition du pourcentage de la largeur de bande occupée

Par défaut, le pourcentage de puissance à l'intérieur de la largeur de bande occupée est de 99 %, une valeur exigée par la plupart des normes. Si vous mesurez selon des normes, qui spécifient un autre pourcentage de puissance, vous pouvez changer cette valeur.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "% LB Puissance".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le pourcentage de puissance.

► Entrez le pourcentage de puissance requis.

La valeur que vous entrez ici est le pourcentage de puissance, qui doit se trouver à l'intérieur de la largeur de bande de canal par rapport à la puissance sur l'intervalle total (le pourcentage de la puissance totale).

Le R&S FSH affiche à présent graphiquement la largeur de bande occupée dans la fenêtre de la courbe, et numériquement au-dessus de la fenêtre de la courbe.

3.1.3.5 Modification de l'intervalle

Généralement, l'intervalle réglé par le R&S FSH donne des résultats optimaux. Mais parfois, vous avez également besoin de voir le spectre en dehors de l'intervalle actuel afin de détecter d'autres composantes du signal, que vous devez inclure dans la mesure. C'est pourquoi vous pouvez ajuster l'intervalle jusqu'à dix fois la largeur de bande de canal et ainsi être en mesure de voir le spectre se trouvant à l'extérieur du canal de mesure.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

Dans la configuration par défaut, "Interv. auto" est actif. Le R&S FSH règle automatiquement l'intervalle optimal pour la mesure de la puissance de canal.

► Appuyez sur la touche logicielle "Interv. manuel".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir manuellement l'intervalle.

► Entrez l'intervalle souhaité.

L'intervalle le plus grand possible pour la mesure de puissance de canal est égal à dix fois la largeur de bande de canal. Avec de grands intervalles, le résultat de la mesure de puissance de canal devient plus imprécis, étant donné qu'un trop faible nombre de points de la courbe apparaissent dans le canal à mesurer.

► Appuyez sur la touche logicielle "Interv. auto".

Le R&S FSH recalcule automatiquement l'intervalle.

3.1.4 Mesures de puissance sur les signaux TDMA

Lorsque les méthodes TDMA ("time division multiple access" – accès multiple par répartition dans le temps) sont utilisées, p. ex. pour GSM, plusieurs utilisateurs partagent un même canal. Une période ou un intervalle de temps est assigné à chaque utilisateur. Avec la mesure de puissance TDMA, vous pouvez déterminer la puissance sur l'un des intervalles de temps.

La mesure de puissance TDMA est une mesure dans le domaine temporel (intervalle = 0 Hz). Vous pouvez la démarrer sur un déclenchement externe ou vidéo et spécifier le temps de mesure de puissance.

Pour éviter des mesures de puissance incorrectes dans le domaine temporel, veillez à ce que le signal entier se trouve dans la largeur de bande de résolution sélectionnée. Si la largeur de bande de résolution est trop faible, la puissance affichée sera inférieure à la puissance réelle.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

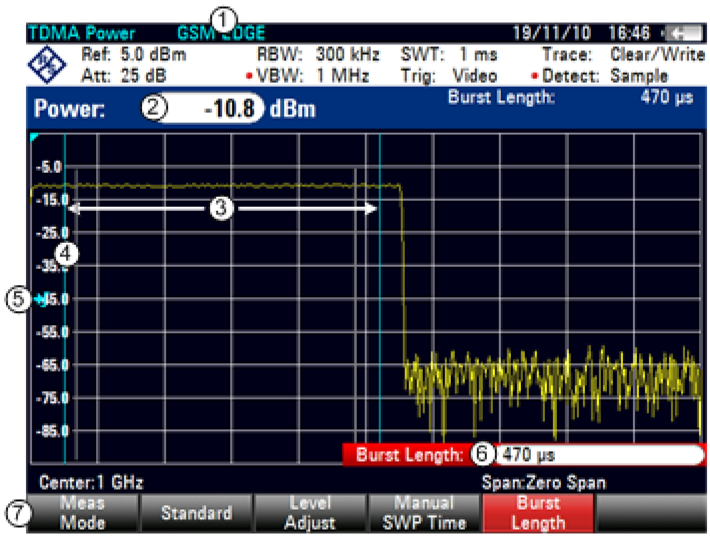
Le R&S FSH ouvre le menu Mesure.

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance TDMA".

Le R&S FSH démarre la mesure de la puissance TDMA.

Deux lignes verticales définissent la plage de mesure.

Disposition de l'écran pour les mesures de puissance TDMA



1 Norme
2 Puissance TDMA
3 Limites de mesure
4 Retard déclenchement
5 Niveau de déclenchement
6 Temps de mesure
7 Menu à touches logicielles Mesure de puissance TDMA

3.1.4.1 Sélection d'une norme

Si vous avez besoin d'effectuer des mesures, qui sont conformes avec une norme de télécommunications, vous pouvez activer l'une des normes prédéfinies, qui est déjà enregistrée dans la mémoire du R&S FSH. En démarrant la mesure dans la configuration par défaut, le R&S FSH active automatiquement la norme GSM/EDGE. Cependant, vous pouvez créer de nouvelles configurations afin d'effectuer des mesures selon d'autres normes.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Norme".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner la norme.

► Sélectionnez l'une des normes disponibles.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH charge la configuration de la norme sélectionnée. Il règle automatiquement les paramètres optimaux pour la norme sélectionnée.

Vous pouvez créer et éditer des normes à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les transférer vers le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de kits de calibrage que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

3.1.4.2 Configuration de la longueur de salve

La longueur de salve est le temps de mesure, pendant lequel le R&S FSH effectue des mesures. La longueur de salve peut être inférieure ou égale au temps de balayage.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Longueur Salve".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la longueur de salve.

► Entrez la longueur de la salve souhaitée.

Le R&S FSH effectue la mesure pendant le temps, que vous avez entré.

Si le temps de mesure, que vous avez entré, était supérieur au temps de balayage, le R&S FSH règle une longueur de salve égale au temps de balayage. Pour travailler avec une longueur de salve supérieure, vous devez d'abord augmenter le temps de balayage.

La longueur de salve minimum est le temps correspondant à un pixel de courbe (= temps de balayage / 631).

3.1.4.3 Définition du niveau de référence

Le niveau de référence est le niveau de puissance, auquel le R&S FSH s'attend sur l'entrée RF. En sélectionnant le niveau de référence, veillez à ne pas surcharger le R&S FSH en appliquant un signal, dont la puissance dépasse le niveau de référence maximum.

Etant donné que les largeurs de bande de résolution du R&S FSH sont implémentées numériquement en aval du convertisseur A/N, le niveau de signal à la sortie du convertisseur A/N peut être supérieur au niveau indiqué par la courbe, selon la largeur de bande de résolution sélectionnée.

Pour empêcher une surcharge du convertisseur A/N, le signal doit être mesuré avec la largeur de bande de résolution et la largeur de bande vidéo la plus large, au moyen du détecteur de crête. Le maximum de la courbe détermine ensuite le meilleur niveau de référence.

Pour simplifier le fonctionnement et éviter des mesures incorrectes, le R&S FSH est doté d'un sous-programme automatique pour la définition du niveau de référence.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajustage du niveau".

Le R&S FSH effectue une mesure visant à déterminer le niveau de référence idéal.

Il utilise une largeur de bande de résolution de 3 MHz, une largeur de bande vidéo de 3 MHz et le détecteur de crête. Au terme de la mesure automatique, le R&S FSH règle le niveau de référence idéal.

3.1.4.4 Utilisation d'un déclencheur

Généralement, vous utilisez un déclencheur en mesurant des salves.

Si un déclencheur est actif, le R&S FSH utilise par défaut le déclencheur vidéo pour les mesures TDMA. Le niveau de déclenchement vidéo est réglé à 50 % de la plage de l'axe vertical, mais il est variable. Ceci signifie que le R&S FSH déclenche une mesure si le front ascendant de la salve dépasse cette ligne de 50 %.

Si l'objet testé (DUT) comporte un quelconque équipement de déclenchement, vous pouvez également utiliser un déclencheur externe pour déclencher des mesures.

► Connectez la sortie du déclencheur de l'objet testé (DUT) à l'entrée de déclenchement du R&S FSH.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Front ascendant externe" ou "Front descendant externe".

Le R&S FSH active le déclencheur et affiche les résultats de la mesure.

Il se peut que la salve ne soit pas entièrement visible sur l'écran. Pour corriger cela et pour rendre visible la salve complète, vous pouvez régler un retard de déclenchement.

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Retard déclenchement".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le retard de déclenchement.

► Réglez le retard de déclenchement jusqu'à ce que la salve soit visible à l'intérieur des lignes verticales, qui indiquent la plage de mesure.

3.1.5 Mesure du rapport des fuites dans les canaux adjacents (ACLR)

La mesure du rapport des fuites dans les canaux adjacents (ACLR) est une méthode permettant de mesurer la puissance sur plus d'un canal de transmission et évalue également la puissance des canaux adjacents (ou alternés) du canal de transmission. ACLR permet d'effectuer des mesures selon une configuration de canal spécifique, p. ex. une norme de radiocommunications particulière.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

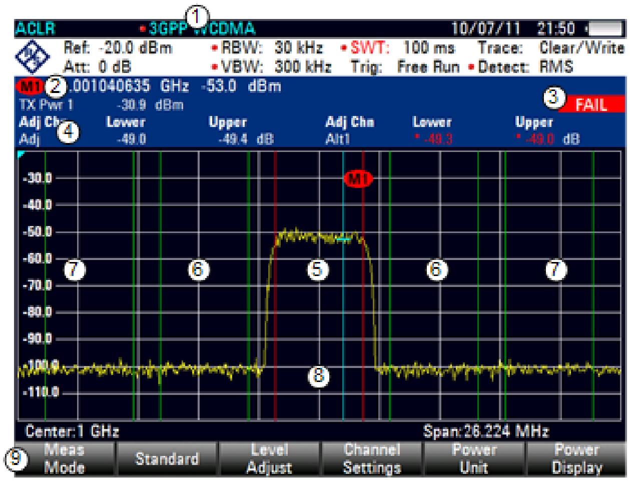
Le R&S FSH ouvre le menu Mesure.

► Sélectionnez l'élément de menu "ACLR".

Le R&S FSH démarre la mesure du rapport des fuites dans les canaux adjacents.

En principe, la mesure ACLR fonctionne comme la mesure de puissance de canal, en ce sens qu'elle détermine le spectre au sein du canal à l'aide de la largeur de bande de résolution, qui est petite comparée à la largeur de bande de canal. Outre la largeur de bande de canal, la mesure ACLR est également définie par l'écartement entre canaux, la largeur de bande de canaux adjacents et l'écartement entre canaux adjacents. Le R&S FSH permet d'effectuer des mesures sur jusqu'à 12 canaux à courant porteur et 12 canaux adjacents de chaque côté de la porteuse. En mesurant plus d'un canal à courant porteur ou adjacent, le R&S FSH affiche les puissances de chaque canal dans une liste située sous la liste des marqueurs. Le canal lui-même est marqué au moyen de lignes verticales rouges (canaux de transmission) ou vertes (canaux adjacents).

Disposition de l'écran pour les mesures ACLR



1 Norme
2 Informations marqueur
3 Information de contrôle de limite
4 Informations canal
5 Canal TX (ligne rouge)
6 Canal adjacent (ligne verte)
7 Canaux alternés (lignes vertes)
8 Marqueur (ligne bleue)
9 Menu à touches logicielles ACLR

Les normes prédéfinies sont les mêmes que pour les mesures de puissance de canal (3GPP WCDMA, systèmes cdmaOne et CDMA2000 1x). Cependant, vous pouvez également adapter les paramètres afin de configurer le R&S FSH pour d'autres normes de radiocommunication. Vous pouvez définir les paramètres directement sur le R&S FSH ou les définir et les gérer à l'aide du logiciel R&S FSH4View.

En adaptant les paramètres, veillez à tenir compte des points suivants pour obtenir des résultats de mesure valables et précis :

- Niveau de référence

  Veilllez à ne pas surcharger le R&S FSH lorsque la puissance est mesurée avec une largeur de bande de résolution, qui est petite en comparaison avec la largeur de bande du signal. Comme avec les mesures de puissance de canal, réglez automatiquement la référence à un niveau optimal à l'aide de la touche logicielle "Ajuster Niveau".

- Réglage de l'intervalle

  L'intervalle de fréquence doit au minimum couvrir les canaux à courant porteur et les canaux adjacents, plus une marge de mesure d'environ 10 % afin d'obtenir des résultats valables.

  Si l'intervalle est calculé automatiquement par le R&S FSH à l'aide de la fonction "Interv. auto", l'intervalle est calculé comme suit :

  (Nbre de canaux de transmission - 1) x écartement entre canaux de transmission + 2 x largeur de bande de canal de transmission + marge de mesure

  avec la marge de mesure étant env. égale à 10 % de la valeur obtenue en ajoutant l'écartement entre canaux et la largeur de bande de canal.

Sélection de l'intervalle de fréquence

Si l'intervalle de fréquence est trop grand en comparaison à la largeur de bande de canal (ou aux largeurs de bande de canal adjacent) examinée, seul un petit nombre de points sur la courbe sont disponibles par canal. Ceci réduit la précision du calcul de la forme d'onde pour le filtre de canal utilisé, ce qui a un effet négatif sur la précision de la mesure. Il est par conséquent vivement recommandé de prendre en considération les formules mentionnées lors de la sélection de l'intervalle de fréquence.

- Réglage de la largeur de bande de résolution :

  La largeur de bande de résolution (RBW) ne devrait pas être trop grande ou trop petite pour obtenir à la fois une vitesse de mesure acceptable et une suppression des composantes du spectre situées à l'extérieur des canaux. En règle générale, il est recommandé de la régler à environ 1 % à 4 % de la largeur de bande de canal.

  Vous pouvez sélectionner une largeur de bande de résolution plus grande si le spectre au sein du canal à mesurer et autour de lui présente une caractéristique horizontale. Dans le réglage standard, p. ex. pour cdmaOne standard avec une largeur de bande de canal adjacent de 30 kHz, une largeur de bande de résolution de 30 kHz est utilisée. Ceci produit des résultats corrects, étant donné que le spectre se trouvant dans le voisinage des canaux adjacents présente normalement un niveau constant.

Pour la norme NADC/IS136, ceci ne serait pas possible, par exemple, parce que le spectre du signal de transmission pénètre dans les canaux adjacents et une largeur de bande de résolution trop grande entraîne une sélection trop basse du filtre de canal. Ainsi, la puissance mesurée pour les canaux adjacents serait trop élevée.

Si la largeur de bande de résolution (RBW) est calculée automatiquement par le R&S FSH à l'aide de la fonction "RBW auto", la largeur de bande de résolution est calculée comme suit :

RBW ≤ 1/40 de la largeur de bande de canal

Le R&S FSH sélectionne ensuite la largeur de bande de résolution maximale possible en fonction des pas RBW (1, 3) disponibles.

- Réglage de la largeur de bande vidéo

  Pour obtenir des mesures de puissance correctes, le signal vidéo ne doit pas être limité en largeur de bande. Une largeur de bande restreinte du signal vidéo logarithmique occasionnerait une intégration du signal, ce qui entraînerait une indication trop faible de la puissance (-2,51 dB avec des largeurs de bande vidéo très basses). Par conséquent, la largeur de bande vidéo (VBW) devrait être au minimum égale à trois fois la largeur de bande de résolution.

  Si la largeur de bande vidéo (VBW) est calculée automatiquement par le R&S FSH à l'aide de la fonction "RBW auto", la largeur de bande vidéo (VBW) est calculée comme suit :

  VBW ≥ 3 x RBW

  Le R&S FSH sélectionne ensuite la largeur de bande vidéo la plus petite possible en fonction de la largeur de pas disponible.

- Sélection du détecteur :

  Le mieux est d'utiliser le détecteur de valeur efficace. Ce détecteur indique correctement la puissance indépendamment des caractéristiques du signal mesuré. L'enveloppe FI complète est utilisée pour calculer la puissance pour chaque point de mesure. L'enveloppe FI est numérisée à l'aide d'une fréquence d'échantillonnage, qui est au minimum égale à cinq fois la largeur de bande de résolution, qui a été sélectionnée. Sur la base des valeurs d'échantillonnage, la puissance est calculée pour chaque point de mesure au moyen de la formule suivante :

$$P_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{N} s_i^2}$$

  avec
  s_i = tension vidéo numérisée linéaire à la sortie du convertisseur A/N
  N = nombre de valeurs du convertisseur A/N par point de mesure
  P_{RMS} = puissance représentée par un point de mesure

Lorsque la puissance a été calculée, les unités de puissance sont converties en décibels et la valeur est affichée en tant que point de mesure.

En principe, le détecteur d'échantillonnage serait également possible. En raison du nombre limité de points de mesure utilisés pour calculer la puissance dans le canal, le détecteur d'échantillonnage produirait des résultats moins stables.

3.1.5.1 Sélection d'une norme

Si vous avez besoin d'effectuer des mesures, qui sont conformes avec une norme de télécommunications, vous pouvez activer l'une des normes prédéfinies, qui est déjà enregistrée dans la mémoire du R&S FSH. Ces normes prédéfinies sont déjà configurées de manière à produire les meilleurs résultats. Cependant, le R&S FSH fournit la fonctionnalité permettant de créer de nouvelles configurations afin d'effectuer des mesures également sur d'autres montages de mesure.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Norme".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner la norme.

► Sélectionnez l'une des normes disponibles.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH charge la configuration de la norme sélectionnée. Il configure automatiquement l'intervalle, la largeur de bande de résolution, la largeur de bande vidéo, le temps de balayage et le détecteur optimaux pour la norme.

Vous pouvez créer et éditer des normes à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les transférer vers le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de kits de calibrage que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

3.1.5.2 Configuration de la mesure

En plus de la création et l'édition de normes à l'aide du logiciel R&S FSH4View, le R&S FSH fournit également la fonctionnalité permettant de définir une configuration de mesure.

Définition du nombre de canaux de transmission

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Canaux Tx".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le nombre de canaux de transmission.

► Entrez le nombre de canaux de transmission, dont vous avez besoin pour la mesure.

Définition du nombre de canaux adjacents

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Canaux adj".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le nombre de canaux adjacents.

► Entrez le nombre de canaux adjacents / alternés, dont vous avez besoin pour la mesure.

Les bords des canaux de transmission sont affichés en rouge dans le diagramme de la courbe, les bords des canaux adjacents et alternés sont affichés en vert.

Réglage de la largeur de bande de canal

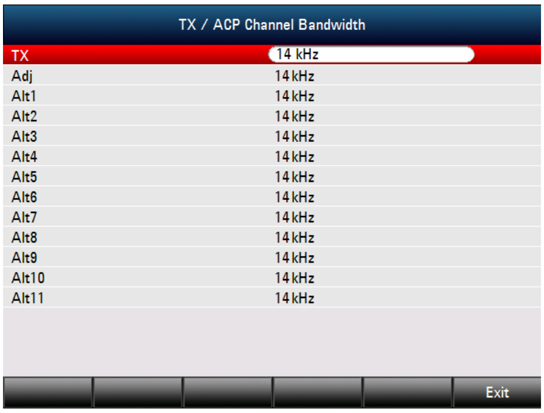
La largeur de bande de canal spécifie la plage de fréquence autour de la fréquence centrale, par l'intermédiaire de laquelle le R&S FSH effectue la mesure de puissance.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "LB de canal".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de spécifier la largeur de bande de canal pour tous les canaux.

► Sélectionnez le canal, pour lequel vous souhaitez modifier la largeur de bande.



► Activez l'entrée en appuyant sur la touche "ENTER".

► Entrez la largeur de bande de canal souhaitée.

Le R&S FSH règle l'intervalle approprié pour la largeur de bande de canal, que vous avez entrée conformément aux critères décrits ci-dessus. Ceci garantit qu'aucune mesure de puissance de canal incorrecte n'est effectuée.

La largeur de bande de canal minimum, que vous pouvez régler, est de 833 Hz avec un intervalle de 1 kHz.

Définition de l'écartement entre canaux

Dans le cas du R&S FSH, l'écartement entre canaux est défini en tant que distance entre la fréquence centrale du canal de transmission et la fréquence centrale du canal de transmission suivant, ou en tant que distance entre la fréquence centrale du canal de transmission et la fréquence centrale du canal adjacent.

Définitions spécifiques de l'écartement entre canaux

Veuillez noter que certaines normes de radiocommunications, p. ex. CDMA2000 DS / MC1 / MC3 et IS95 B / C, IS97 B / C, IS98 B / C, définissent l'écartement entre canaux différemment, notamment la distance du centre du canal de transmission au bord le plus proche du canal adjacent. Le R&S FSH ne prend pas en compte ces spécificités. Il considère toujours l'écartement entre canaux en tant que distance entre le centre d'un canal et le centre de son canal voisin.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Ecartement entre canaux".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de définir les écartements pour tous les canaux de transmission et canaux adjacents / alternés.

► Sélectionnez le canal, pour lequel vous souhaitez modifier l'écartement.



► Activez l'entrée en appuyant sur la touche "ENTER".

► Entrez l'écartement entre canaux souhaité.

Le R&S FSH prend à présent en compte les nouvelles valeurs pour les mesures futures.

En effectuant des mesures sur des signaux à plusieurs porteuses, vous pouvez définir l'écartement des canaux de transmission (Tx) les uns entre les autres. Par défaut, le R&S FSH suppose un écartement égal entre tous les canaux de transmission dans le système. Par conséquent, l'écartement que vous entrez pour les deux premiers canaux de transmission est automatiquement appliqué à tous les autres canaux de transmission.

Si vous effectuez des mesures sur des systèmes avec un écartement entre canaux différent pour chaque canal de transmission, vous pouvez également définir l'écartement entre canaux pour chaque canal de transmission séparément en entrant le numéro concerné dans les champs.

Si les écartements ne sont pas égaux, la répartition des canaux par rapport à la fréquence centrale est la suivante :

- Nombre impair de canaux de transmission

  Le canal de transmission central est centré par rapport à la fréquence centrale.

- Nombre pair de canaux de transmission

  Les deux canaux de transmission centraux sont utilisés pour calculer la fréquence entre ces deux canaux. Cette fréquence est alignée par rapport à la fréquence centrale.

L'écartement entre canaux adjacents ou alternés est également disponible pour les mesures à porteuse unique. Le R&S FSH peut effectuer des mesures sur jusqu'à 12 canaux adjacents. Généralement, le premier canal adjacent au canal de transmission est appelé Canal adjacent (ADJ). Tous les autres canaux sont appelés Canaux alternés (ALT1 à ALT11).

Par défaut, le R&S FSH suppose que la distance des canaux adjacents les uns par rapport aux autres est identique. Dans ce cas, vous ne devez entrer que la première valeur d'écartement. Le R&S FSH calcule ensuite tous les canaux adjacents supérieurs à partir de cette valeur. Si vous modifiez l'écartement d'un des canaux supérieurs, le R&S FSH met uniquement à jour les écartements entre canaux situés au-dessus de celui que vous avez modifié, mais pas ceux situés en dessous.

Ainsi, par exemple, si vous définissez l'écartement du premier canal adjacent (ADJ) à 20 kHz, les écartements suivants sont de 40 kHz (ALT1), 60 kHz (ALT2), 80 kHz (ALT3), 100 kHz (ALT4), 120 kHz (ALT5) etc.

Si vous modifiez ensuite l'écartement du troisième canal alterné (ALT3) à 100 kHz, le R&S FSH ajuste les canaux alternés supérieurs au troisième canal comme suit : 125 kHz (ALT4), 150 kHz (ALT5), etc.

3.1.5.3 Normalisation des résultats de mesure

Par défaut, la puissance des canaux et des canaux adjacents est affichée avec l'unité dBm. Il est également possible d'afficher la densité de puissance du signal pour, par exemple, mesurer la densité de puissance du signal/bruit ou obtenir le rapport signal/bruit.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance de canal/Hz".

  Le R&S FSH active la normalisation et commute l'unité de dBm vers dBm/Hz.

  La densité de puissance du canal en dBm/Hz correspond à la puissance à l'intérieur d'une largeur de bande de 1 Hz et est calculée comme suit :

  densité de puissance de canal = puissance de canal - log10(largeur de bande de canal)

3.1.5.4 Affichage de résultats absolus et relatifs

Vous pouvez configurer l'affichage résultat de manière à afficher la puissance absolue des canaux adjacents ou la puissance relative de l'un des canaux de transmission.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage Puissance".

► Sélectionnez soit l'élément de menu "Absolu" afin d'afficher des résultats absolus ou l'élément de menu "Relatif" afin d'afficher la puissance relative d'un des canaux de transmission.

3.1.5.5 Sélection du canal de référence

Lors de la détermination de valeurs de puissance relatives pour les canaux adjacents, vous pouvez définir un canal de transmission spécifique comme canal de référence.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Réglages réf. ALCR".

Le R&S FSH ouvre un autre sous-menu permettant de sélectionner le canal de référence.

► Sélectionnez la méthode de détermination du canal de référence.

Les méthodes suivantes sont disponibles :

- Canal de transmission

  Sélectionnez un canal de transmission spécifique en entrant son numéro comme référence.

- Puissance min canal TX

  Le canal de niveau de puissance inférieur est le canal de référence.

- Puissance max canal Tx

  Le canal de niveau de puissance supérieur est le canal de référence.

- Canaux les plus bas les plus élevés

  Le canal de transmission extérieur gauche est le canal de référence pour les canaux adjacents inférieurs. Le canal de transmission extérieur droit est le canal de référence pour les canaux adjacents supérieurs.

3.1.5.6 Définition et contrôle des limites

Les contrôles de limite dans le mode de mesure ACLR sont indépendants de la gestion des lignes de valeur limite. Vous pouvez définir une limite pour chacun des canaux adjacents. Les limites pour les canaux adjacents peuvent être définies en termes absolus ou relatifs.

Définition de limites relatives

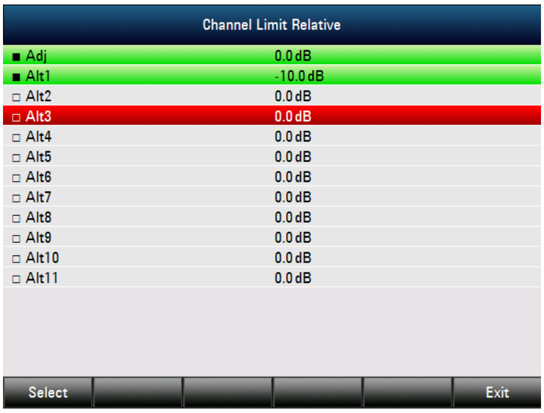
► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Limite de canal relative".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de définir les limites relatives pour chaque canal adjacent.

► Sélectionnez le canal, pour lequel vous souhaitez définir une limite.



► Activez l'entrée en appuyant sur la touche logicielle "Sélectionner".

Le canal passe au vert et la case à cocher se trouvant dans la première colonne est cochée.

► Entrez la valeur limite souhaitée.

Le R&S FSH active automatiquement l'indicateur de contrôle, de sorte que la limite est incluse dans les contrôles de limite futurs.

► Pour désactiver le contrôle de limite pour un canal spécifique, déplacez le curseur sur le canal concerné à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction, puis désélectionnez-le à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Définition de limites absolues

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Limite de canal absolue".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de définir les limites absolues pour chaque canal adjacent.

► La procédure de définition de limites absolues est analogue à la procédure de définition des limites relatives.

Exécution d'un contrôle de limite

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages canal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Contrôle limite de canal".

Le R&S FSH exécute automatiquement les contrôles de limite.

Les résultats du contrôle de limite sont affichés dans le tableau se trouvant au-dessus de la courbe.



Si un résultat échoue au contrôle de limite, il passe au rouge et un astérisque (*) est placé devant son niveau de puissance.

3.1.6 Mesure du masque d'émission de spectre

La mesure du masque d'émission de spectre (SEM) est une méthode permettant de détecter les rayonnements non essentiels ou les produits d'intermodulation d'un signal. En effectuant une mesure SEM, le R&S FSH contrôle le signal par rapport à un masque de spectre pour voir si le signal est conforme ou non à une norme spécifique. C'est pourquoi le R&S FSH fournit des masques d'émission de spectre prédéfinis pour différentes normes de télécommunications.

Cependant, vous pouvez définir vos propres masques de spectre à l'aide du logiciel R&S FSH4View afin d'effectuer des mesures dans les plages de fréquence autres que celles prédéfinies. Pour découvrir comment définir les masques d'émission de spectre, reportez-vous au manuel R&S FSH4View.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

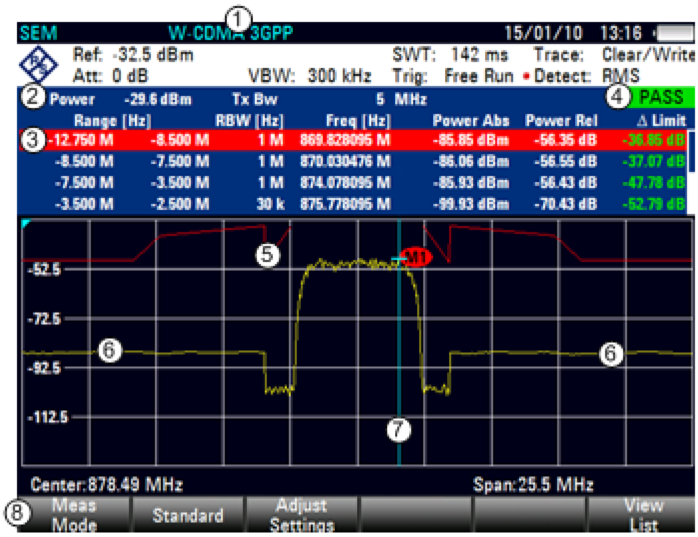
  Le R&S FSH ouvre le menu Mesure.

► Sélectionnez l'élément de menu "Masque d'émission de spectre".

  Le R&S FSH démarre la mesure du masque d'émission de spectre.

Veuillez noter que la plage de fréquence de la mesure actuelle dépend de la fréquence de démarrage et d'arrêt, que vous avez définies sur le R&S FSH. Par conséquent, des résultats de mesure corrects ne sont possibles que si les plages de fréquence du SEM se situent à l'intérieur de l'intervalle actuel du R&S FSH.

Disposition de l'écran pour la mesure SEM



1 Norme
2 Informations marqueur
3 Liste SEM
4 Résultat du contrôle de limite
5 Masque d'émission de spectre (ligne rouge)
6 Courbe (ligne jaune)
7 Marqueur (ligne bleue)
8 Menu à touches logicielles SEM

3.1.6.1 Sélection d'une norme

Si vous avez besoin d'effectuer des mesures, qui sont conformes avec une norme de télécommunications, vous pouvez activer l'une des normes prédéfinies, qui est déjà enregistrée dans la mémoire du R&S FSH. Cependant, vous pouvez créer de nouvelles configurations afin d'effectuer des mesures selon d'autres normes.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Norme".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner la norme.

► Sélectionnez l'une des normes disponibles.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH charge la configuration de la norme sélectionnée. Il configure automatiquement l'intervalle, la largeur de bande de résolution, la largeur de bande vidéo, le temps de balayage et le détecteur optimaux pour la norme.

Vous pouvez créer et éditer des normes à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les transférer vers le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de kits de calibrage que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

3.1.6.2 Optimisation des paramètres de mesure

Après sélection de la norme et application du signal au R&S FSH, vous pouvez optimiser les paramètres de mesure afin d'éviter une surcharge du R&S FSH.

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajuster les réglages".

Le R&S FSH effectue une mesure visant à déterminer le niveau de référence et l'intervalle idéaux.

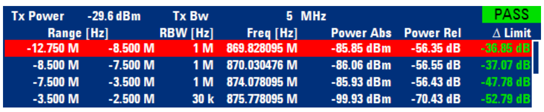
3.1.6.3 Visualisation des résultats dans un tableau

Vous pouvez ajouter un tableau à l'écran, qui affiche les résultats de mesure sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Visualiser liste".

Le R&S FSH affiche une liste au-dessus du diagramme de la courbe.



Tx Power	-29.6 dBm	Tx Bw	5 MHz			PASS
Range [Hz]		RBW [Hz]	Freq [Hz]	Power Abs	Power Rel	Δ Limit
-12.750 M	-8.500 M	1 M	869.828095 M	-85.85 dBm	-56.35 dB	-36.85 dB
-8.500 M	-7.500 M	1 M	870.030476 M	-86.06 dBm	-56.55 dB	-37.07 dB
-7.500 M	-3.500 M	1 M	874.078095 M	-85.93 dBm	-56.43 dB	-47.78 dB
-3.500 M	-2.500 M	30 k	875.778095 M	-99.93 dBm	-70.43 dB	-52.79 dB

Si la liste contient plus de quatre entrées, vous pouvez naviguer au sein de la liste à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction pour voir d'autres résultats. Veuillez noter la navigation ne fonctionne qu'en l'absence de champ d'entrée actif.

La liste contient les informations suivantes :

- Tx Power

  Niveau de puissance du canal de transmission.

- Tx Bandwidth

  Largeur de bande du canal de transmission.

- Informations PASS (En ordre) / FAIL (Pas en ordre)

  Si le signal se situe dans les limites du masque de spectre, le R&S FSH affiche PASS, si non il affiche FAIL.

- Plage [Hz]

  Plage de fréquence. Le premier nombre est la fréquence de démarrage, le deuxième nombre est la fréquence d'arrêt de chaque plage de fréquence définie. Le caractère suivant le nombre indique l'unité (k = kHz, M = MHz, G = GHz)

- RBW [Hz]

  Largeur de bande de résolution, avec laquelle la plage de fréquence correspondante est mesurée.

- Fréq [Hz]
- Power Abs

  Puissance de crête absolue dans la plage de fréquence correspondante.

- Power Rel

  Puissance de crête relative, liée à la puissance du canal de référence.

- Δ Limit

  Distance minimale entre la ligne de valeur limite et la courbe dans la plage de fréquence correspondante. Des valeurs négatives ou un zéro indiquent un contrôle de limite SEM réussi, des valeurs positives indiquent une violation du contrôle de limite.

3.1.7 Mesure de la distorsion harmonique

La mesure de la distorsion harmonique est un moyen simple d'identifier les harmoniques d'un objet testé (DUT). En plus de l'affichage graphique des harmoniques, ce mode de mesure calcule également la distorsion harmonique totale (THD) et affiche les résultats.

Vous pouvez effectuer une mesure de distorsion harmonique en mode balayage en fréquence (intervalle > 0) et en mode Plage Zéro (intervalle = 0). En démarrant la mesure, le R&S FSH recherche la première harmonique du signal (= le signal le plus haut) dans la plage de fréquence définie. Il ajuste ensuite l'axe de fréquence afin que toutes les harmoniques soient visibles. En mode Plage Zéro, la fréquence centrale reste la même.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

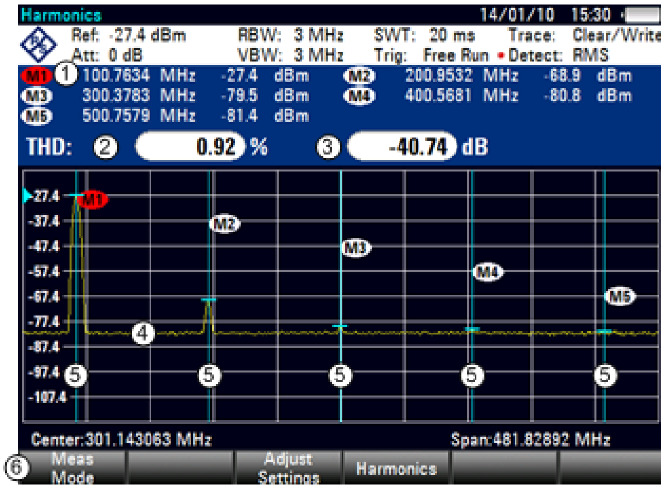
► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Distorsion harmonique".

Le R&S FSH démarre la mesure de la distorsion harmonique.

La recherche d'harmoniques démarre dès que vous entrez la mesure de distorsion harmonique. Après l'entrée de la mesure, le R&S FSH ajuste automatiquement les réglages afin d'afficher le nombre sélectionné d'harmoniques (valeur par défaut = 2) à l'écran.

Disposition de l'écran pour la mesure de distorsion harmonique



1 Liste des harmoniques
2 Distorsion harmonique totale en %
3 Distorsion harmonique totale en dB
4 Courbe
5 Marqueurs indiquant les harmoniques (lignes bleues)
6 Menu à touches logicielles Distorsion harmonique

3.1.7.1 Définition du nombre d'harmoniques

Par défaut, le R&S FSH affiche le signal et sa première harmonique. Chaque harmonique est indiquée par un marqueur, que le R&S FSH place sur l'harmonique (ici M1 et M2). Veuillez noter que les marqueurs, qui ont été activés, sont des marqueurs "normaux", qui montrent la fréquence absolue de l'harmonique.

En même temps, le R&S FSH calcule également les valeurs pour la distorsion harmonique totale (THD) et affiche les résultats dans une boîte située au-dessus du diagramme de la courbe. Les valeurs sont sorties en % ainsi qu'en dB.

Si vous souhaitez voir plus d'une harmonique, le R&S FSH peut afficher jusqu'à six harmoniques.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Harmoniques".

► Entrez le nombre d'harmoniques que vous souhaitez voir.

3.1.7.2 Optimisation de l'affichage d'harmoniques

Le R&S FSH place les marqueurs sur les autres harmoniques, même si elles se trouvent en dehors de la plage d'affichage.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajuster les réglages".

Le R&S FSH effectue une mesure pour déterminer le niveau de référence, la fréquence et l'intervalle idéaux afin d'afficher tous les harmoniques.

3.1.7.3 Activation de la liste des harmoniques

Pour voir la fréquence exacte de l'harmonique, vous pouvez activer la liste des marqueurs, qui montre la valeur pour chaque harmonique ou marqueur.

► Appuyez sur la touche "MKR".

► Appuyez sur la touche logicielle "Visualiser liste".

Le R&S FSH affiche la liste des marqueurs, qui contient les valeurs pour chaque harmonique.

3.1.8 Mesure de la profondeur de modulation AM

La mesure de profondeur de modulation AM analyse les signaux à modulation AM et calcule la profondeur de modulation du signal à l'aide des résultats de mesure. Veuillez noter que la mesure ne fonctionne correctement que si vous appliquez un signal à modulation AM.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

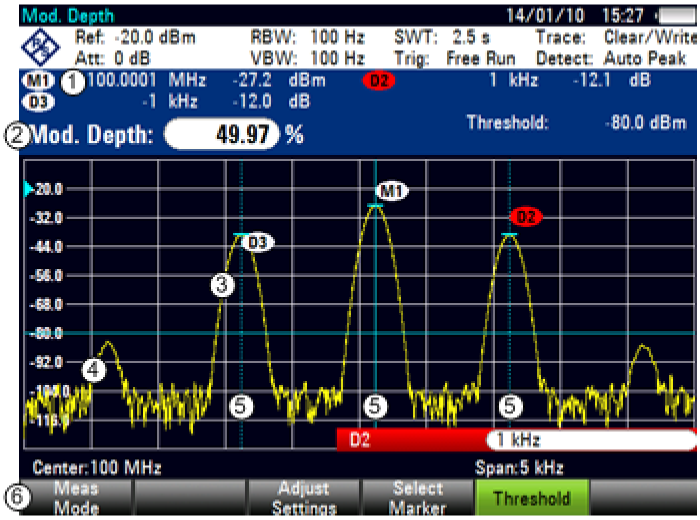
Le R&S FSH ouvre le menu Mesure.

► Sélectionnez l'élément de menu "Profondeur de modulation AM".

Le R&S FSH démarre la mesure de la profondeur de modulation AM.

Après avoir démarré la mesure, le R&S FSH place trois marqueurs sur la courbe. Le premier marqueur est placé sur le niveau de puissance de crête. Le R&S FSH suppose cette position comme le niveau de la porteuse. Le deuxième et le troisième marqueurs sont des marqueurs delta. Ils sont placés symétriquement sur les valeurs de crête adjacentes, à gauche et à droite de la porteuse.

Disposition de l'écran pour la mesure de la profondeur de modulation AM



1 Liste des marqueurs
2 Profondeur de modulation
3 Courbe
4 Ligne seuil
5 Marqueurs (lignes bleues)
6 Menu à touches logicielles Profondeur de modulation AM

Par défaut, le marqueur delta 2 est actif pour l'édition. Si vous déplacez le marqueur delta vers une autre position, l'autre marqueur delta sera déplacé de la même distance par rapport au marqueur normal. Veuillez noter que ceci se produit uniquement si vous déplacez le marqueur delta 2 (D2). En déplaçant le marqueur delta 3 (D3), seul ce marqueur est repositionné.

Ensuite, à partir des valeurs des marqueurs, le R&S FSH calcule la profondeur de modulation AM. La profondeur de modulation AM est le rapport entre les valeurs de puissance au marqueur de référence et aux marqueurs delta. Lorsque les puissances de deux bandes latérales AM ne sont pas identiques, le R&S FSH utilise la valeur moyenne des deux valeurs de bande latérale.

Si le R&S FSH n'est pas en mesure de trouver des porteuses à modulation AM, il affiche le message No AM modulated carrier found.

3.1.8.1 Configuration d'un seuil

Vous pouvez configurer un seuil définissant le niveau de puissance minimum, qu'un signal doit avoir. Si la puissance du signal est inférieure au seuil, le R&S FSH n'active pas les marqueurs et, par conséquent, ne calcule pas la profondeur de modulation.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Seuil"

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le seuil.

► Entrez le seuil souhaité.

Le seuil est représenté par une ligne bleue horizontale dans la zone du diagramme.

3.1.8.2 Optimisation des réglages

Afin d'obtenir les meilleurs résultats, vous pouvez utiliser le sous-programme de réglage automatique proposé par le R&S FSH.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajuster les réglages".

Le R&S FSH exécute un balayage et répète la séquence de recherche de crête pour trois marqueurs.

3.1.8.3 Activation de la liste des marqueurs

Pour voir la fréquence exacte de la porteuse et de ses bandes latérales, vous pouvez activer la liste des marqueurs, qui montre la valeur pour chaque marqueur.

► Appuyez sur la touche "MKR".

► Appuyez sur la touche logicielle "Visualiser liste".

Le R&S FSH affiche la liste des marqueurs, qui contient les valeurs pour la porteuse et la bande latérale.

3.1.9 Mesure des émissions parasites

La mesure des émissions parasites est un outil permettant de surveillller les émissions indésirables dans le spectre de fréquences à l'extérieur d'un canal assigné (porteuse). En effectuant une mesure d'émissions parasites, le R&S FSH contrôle le spectre, que vous avez défini par rapport à une ligne de valeur limite, pour voir si le signal est conforme ou non à une norme spécifique.

Les mesures d'émissions parasites sont généralement effectuées sur un large spectre de fréquences. Pour éviter des temps de mesure longs, le spectre est scindé en plusieurs petites plages. Chacune de ces plages a une configuration différente (par exemple une largeur de bande de résolution (RBW) différente).

La mesure d'émissions parasites disponible sur le R&S FSH est conçue pour les mesures sur des stations de la catégorie A 3GPP avec la configuration appropriée dans chaque plage de mesure.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

Le R&S FSH ouvre le menu Mesure.

► Sélectionnez l'élément de menu "Emission parasite 3GPP BTS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Démarrer mes".

Le R&S FSH démarre la mesure.

Veuillez noter que la plage de fréquence de la mesure actuelle dépend de la fréquence de démarrage et d'arrêt, que vous avez définies pour la porteuse. Par conséquent, des résultats de mesure corrects ne sont possibles que si les plages de fréquence de la mesure se situent à l'intérieur de l'intervalle actuel du R&S FSH.

Disposition de l'écran pour la mesure SEM



1 Affichage des résultats
2 Contrôle de limites
3 Liste des émissions parasites
4 Ligne de valeur limite (ligne rouge)
5 Courbe (ligne jaune)
6 Touche logicielle Emission parasite

3.1.9.1 Définition de la largeur de bande de canal

Plusieurs bandes de fréquence ont été définies pour les transmissions 3GPP. Selon la bande de fréquence, que vous testez, vous devez régler les fréquences de démarrage et d'arrêt des porteuses.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Démarrage porteuse".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence basse du canal.

► Appuyez sur la touche logicielle "Arrêt porteuse".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence haute du canal.

Veuillez noter que la norme définit les émissions parasites comme transmission en dehors de la bande de fréquence, 12,5 MHz au-dessous de la première porteuse et 12,5 MHz au-dessus de la dernière porteuse. Gardez ces valeurs à l'esprit lors de la définition des fréquences de démarrage et d'arrêt de la porteuse.

3.1.9.2 Visualisation des résultats dans un tableau

Vous pouvez ajouter un tableau à l'écran, qui affiche les résultats de mesure sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Visualiser liste".

Le R&S FSH affiche une liste au-dessus du diagramme de la courbe.

Limit Line:	3GPP BTS Category A			PASS
Range [Hz]		RBW [Hz]	Peak Freq [Hz]	Peak Power
9.000 k	150.000 k	1 k	9.993 k	-43.54 dBm
150.000 k	30.000 M	10 k	159.997 k	-45.88 dBm
30.000 M	1.000 G	100 k	950.521701 M	-24.66 dBm
1.000 G	8.000 G	1 M	1.8110000 G	-15.06 dBm

La liste contient des informations pour chaque plage de fréquence couverte par la mesure. Par conséquent, le nombre d'éléments de la liste dépend de l'intervalle de fréquence général, que vous utilisez pour la mesure. Les plages suivantes ont été définies :

- 9 kHz à 150 kHz (avec une largeur de bande de résolution de 1 kHz)
- 150 kHz à 30 MHz (avec une largeur de bande de résolution de 10 kHz)
- 30 MHz à 1 GHz (avec une largeur de bande de résolution de 100 kHz)
- > 1 GHz (avec une largeur de bande de résolution de 1 MHz)

La liste des parasites contient les informations suivantes pour chaque plage.

- Plage de fréquence

  Fréquence de démarrage et d'arrêt de la plage.

- RBW

  Largeur de bande de résolution, que le R&S FSH utilise au sein de cette plage.

- Fréquence de crête

  Fréquence à laquelle la puissance de crête a été mesurée dans une plage particulière.

- Puissance de crête

  Puissance de crête, qui a été mesurée dans une plage particulière.

3.1.10 Travail avec l'affichage résultat du spectrogramme (option R&S FSH-K14)

Avec l'option R&S FSH-K14, vous pouvez visualiser les résultats de mesure d'un spectrogramme.

L'affichage résultat du spectrogramme affiche la densité spectrale d'un signal simultanément dans le domaine fréquentiel et dans le temps.

Comme pour d'autres affichages résultat, l'axe horizontal représente l'intervalle de fréquence. L'axe vertical représente le temps. Le temps dans le spectrogramme évolue chronologiquement de haut en bas. Par conséquent, le haut du diagramme est le présent. Une troisième dimension montre l'amplitude pour chaque fréquence en attribuant différentes couleurs à chaque niveau de puissance. Le résultat est par conséquent un diagramme à deux dimensions.

La couleur que le R&S FSH attribue au niveau de puissance, qui a été mesuré, dépend des éléments suivants :

- tableau de couleurs, que vous avez sélectionné
- niveau de référence du spectrogramme
- plage de niveau du spectrogramme

Le spectrogramme se compose de lignes horizontales, d'une hauteur d'un pixel chacune, qui sont appelées trames. Dans l'état par défaut, une trame est ajoutée au spectrogramme après chaque balayage. Ceci signifie que la quantité des données au sein d'une trame dépend du temps de balayage. Etant donné que le spectrogramme dans le R&S FSH évolue de haut en bas, la/les ligne(s) de temps périmées se déplacent vers le bas d'une position, de sorte que la trame actuelle se trouve toujours en haut du diagramme. Par conséquent, l'ordre des trames est chronologique.

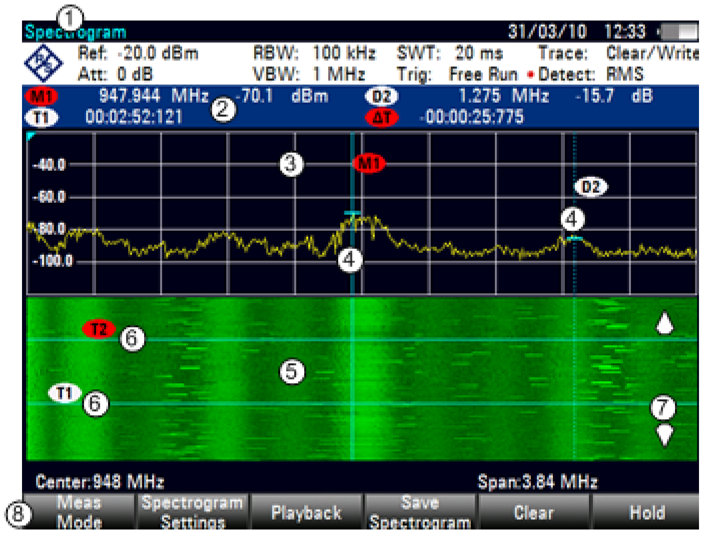
► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Spectrogramme".

Le R&S FSH démarre l'affichage résultat du spectrogramme.

Disposition de l'écran pour le spectrogramme



1 Affichage résultat
2 Informations marqueur et lignes de temps
3 Affichage résultat du spectre (optionnel)
4 Marqueur/ marqueur delta (lignes verticales)
5 Spectrogramme
6 Lignes de temps T1 et T2 (lignes horizontales)
7 Sens de défilement
8 Menu à touches logicielles Spectrogramme

Par défaut, l'affichage résultat du spectrogramme se compose de deux fenêtres. La fenêtre supérieure montre le spectre mesuré en tant que ligne de courbe. La fenêtre inférieure montre les résultats de mesure dans un spectrogramme. Les informations chronologiques apparaissant dans le spectrogramme sont limitées par la mémoire interne du R&S FSH. Le R&S FSH stocke dans sa mémoire 1024 trames ou spectres, qui ont été mesurés. Etant donné que la hauteur de l'affichage est plus petite, certaines données deviennent invisibles après un temps donné.

3.1.10.1 Contrôle de la mise à jour du spectrogramme

Le spectrogramme démarre dès que vous entrez en mode spectrogramme, dans la mesure où vous êtes en mode balayage continu.

Si vous êtes en mode balayage individuel, le R&S FSH n'ajoute pas de ligne au spectrogramme avant que vous ne déclenchiez le balayage individuel suivant.

Vous pouvez arrêter la mise à jour du spectrogramme en mode balayage continu.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Figer".

Veuillez noter qu'en mode balayage continu, la mesure dans l'affichage résultat du spectrogramme ne s'arrête pas. La courbe apparaissant dans la fenêtre supérieure est continuellement mise à jour. Seule la vue Spectrogramme s'arrête.

► Appuyez une nouvelle fois sur la touche logicielle "Figer".

Le R&S FSH reprend la mise à jour du spectrogramme.

L'affichage résultat du spectrogramme est rempli de résultats, jusqu'à ce que vous modifiez un paramètre de mesure. Dès qu'un paramètre a été modifié, le spectrogramme est supprimé et recommence à se remplir.

Vous pouvez également supprimer le spectrogramme manuellement.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Supprimer".

3.1.10.2 Navigation au sein de l'historique des signaux

Il existe deux moyens de visualiser des parties de l'historique des résultats de mesure, qui se sont déplacés en dehors de la zone visible du spectrogramme.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglage spectrogramme".

► Sélectionnez l'élément de menu "[ ] Spectrogramme plein écran".

Le R&S FSH utilise désormais la pleine zone du diagramme de l'écran pour le spectrogramme. Le nombre de lignes dans le spectrogramme et, par conséquent, la plage de temps affichée, font plus que doubler.

► L'élément de menu "Spectrogramme plein écran" est marqué par un [X].

Cependant, il peut être nécessaire que l'affichage résultat du spectrogramme reste visible pour évaluer les résultats de mesure. A cette fin, le spectrogramme dispose d'une barre de défilement (invisible), que vous pouvez utiliser pour faire défiler le spectrogramme vers le haut et vers le bas, jusqu'à la trame que vous souhaitez visualiser.

Navigation au sein du spectrogramme

Tournez le sélecteur rotatif ou utilisez les touches de direction HAUT et BAS à chaque fois que vous visualisez le spectrogramme.

Le R&S FSH parcourt l'historique du spectrogramme.

Veuillez noter que cela n'est possible qu'à condition qu'aucun champ d'entrée ou menu n'est actif. Pour réactiver la fonction de défilement du spectrogramme dans ce cas,

► Appuyez sur la touche "CANCEL"

► Utilisez de nouveau le sélecteur rotatif ou les touches de direction HAUT et BAS.

Le R&S FSH reprend le défilement à travers l'historique du spectrogramme.

Les symboles se trouvant sur le côté droit du spectrogramme indiquent la position de la partie du spectrogramme actuellement affichée à l'écran :

- Une unique flèche vers le bas située dans l'angle inférieur droit du spectrogramme indique que la trame supérieure représente toujours la courbe la plus récemment enregistrée.

- Deux flèches (une vers le haut, une vers le bas) indiquent que la zone du spectrogramme affichée se trouve quelque part au milieu de l'historique disponible.
- Une unique flèche vers le haut située dans l'angle supérieur droit du spectrogramme indique que la ligne inférieure du spectrogramme représente la fin du tampon de l'historique.

3.1.10.3 Configuration de l'affichage

Etant donné que les couleurs constituent une part importante du spectrogramme, le R&S FSH offre différents moyens pour personnaliser l'affichage, pour une visualisation optimale des résultats.

Le premier moyen, le plus évident, pour configurer l'affichage est de sélectionner une combinaison de couleurs différente.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglage spectrogramme".

► Sélectionnez le menu "Table des couleurs du spectrogramme".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu, qui contient différentes combinaisons de couleurs.

- Par défaut
- Vert-Jaune
- Vert-Bleu
- Noir-Blanc
- Rouge-Violet
- Bleu-Noir

Les exemples suivants sont basés sur la combinaison de couleurs Vert-Jaune.

► Sélectionnez la combinaison de couleurs, qui vous semble la plus confortable.

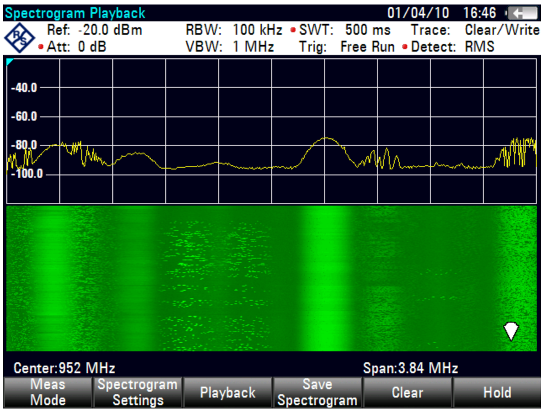
Le R&S FSH ajuste les couleurs de l'écran en fonction de votre sélection.

Il est possible que la distribution des couleurs n'est pas idéale pour la configuration actuelle. Vous disposez de deux moyens pour modifier cela.

En coupant le niveau de référence, vous pouvez éliminer les amplitudes de la table des couleurs, qui ne font pas partie intégrante du signal.

Exemple : par défaut, le niveau de référence du spectrogramme est de 30 dBm.

Ceci signifie que les parts du signal avec une amplitude de 30 dBm seraient représentées en jaune dans le spectrogramme, et les parts du signal avec une très faible amplitude seraient représentées en vert foncé. Toutes les parties se trouvant entre sont représentées avec des nuances comprises entre ces deux couleurs.



Etant donné que les couleurs sont distribuées sur une plage très large (environ 150 dBm ou plus), il est probable que vous ne puissiez distinguer les détails au sein du signal, que vous avez mesuré.

Par conséquent, vous devriez ajuster la table des couleurs à la forme globale du signal, que vous mesurez. Supposons, par exemple, que le signal a une plage d'amplitude d'environ 30 dB, avec l'amplitude maximum à environ -60 dBm et l'amplitude minimum à environ -100 dBm, et la combinaison de couleurs Vert-Jaune. Avec les réglages par défaut, le spectrogramme est composé exclusivement de couleurs vertes et il n'est pas facile de distinguer les niveaux d'amplitude. C'est la raison pour laquelle les nuances de jaune sont entièrement hors plage.

Pour obtenir un meilleur résultat, modifiez le niveau de référence du spectrogramme à un niveau proche du niveau de puissance maximum, qui a été mesuré en premier lieu.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglage spectrogramme".

► Sélectionnez l'élément de menu "Niveau de référence du spectrogramme".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant d'entrer le niveau de référence du spectrogramme.

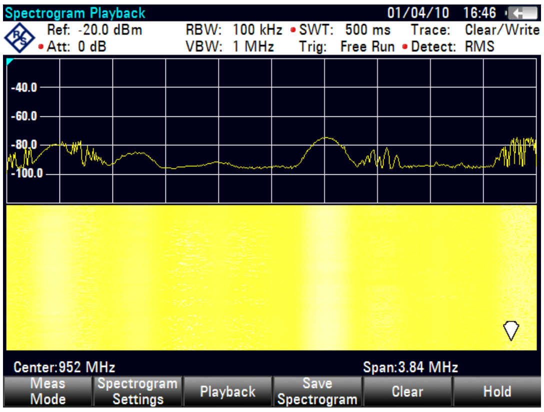
Le niveau de référence devrait être proche du niveau maximum, qui a été mesuré pendant que le spectrogramme était actif. Dans l'exemple, le niveau de référence devrait être d'environ -60 dBm.

► Entrez le niveau de référence souhaité.

Le R&S FSH décale à présent le niveau de référence du spectrogramme à la valeur, que vous avez entrée.

Veuillez noter que le niveau de référence du spectrogramme n'influence pas l'affichage résultat du spectrogramme ; de même, le niveau de référence du spectrogramme (menu "Amplitude") n'influence pas le spectrogramme. Dans la capture d'écran, la courbe du spectre est par conséquent exactement la même que dans l'illustration précédente.

Cependant, le résultat ne montre toujours pas en détail les différences du signal. La seule chose qui s'est produite est que les couleurs ont été décalées, dans l'exemple vers le jaune, étant donné que la couleur correspondant au niveau de référence est passée du vert au jaune.



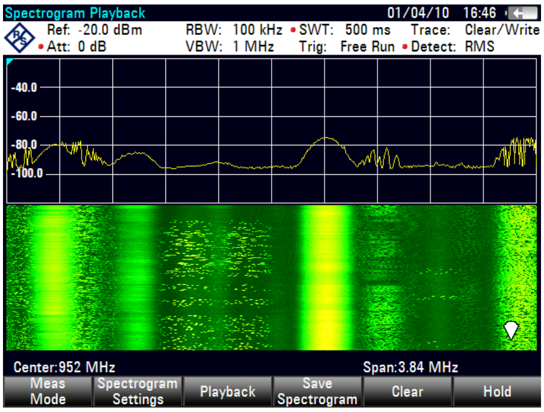
Toutes les autres couleurs, qui font partie de la combinaison de couleurs, restent inutilisées, étant donné que la plage de niveau du spectrogramme est toujours la même (150 dB).

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglage spectrogramme".

► Sélectionnez l'élément de menu "Plage de niveau du spectrogramme".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant d'entrer la plage de niveau du spectrogramme. Dans l'exemple, la plage de niveau du signal s'étend d'environ -60 dBm à environ -100 dBm.

► Réglez par conséquent la plage de niveau à 40 dB pour obtenir le signal complet.



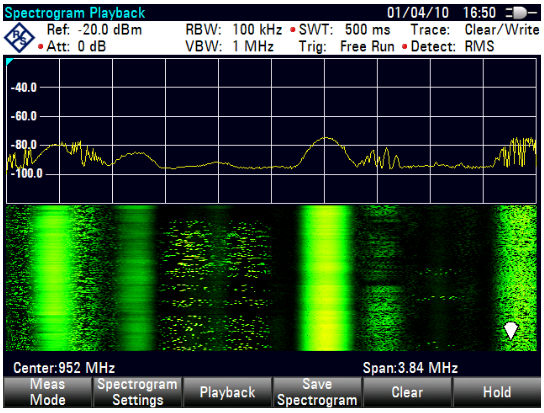
Etant donné que la plage de niveau est désormais ajustée, le R&S FSH est capable d'appliquer sa plage de couleurs complète à la plage de niveau du signal.

Ceci signifie que les parts du signal avec une faible amplitude sont représentées par des nuances de vert, tandis que les parts du signal avec une amplitude élevée sont représentées en jaune.

La meilleure manière d'afficher un spectrogramme est par conséquent de réduire la plage de niveau jusqu'à ce que la partie la plus basse du signal soit attribuée à l'extrémité inférieure de la table des couleurs, et la partie la plus haute du signal à l'extrémité supérieure de la table des couleurs.

Dans une dernière étape, vous pouvez configurer le spectrogramme de telle sorte à montrer les crêtes du signal uniquement en couleur, et le plancher de bruit en noir. Pour obtenir un résultat similaire à cela, vous devez réduire la plage de niveau jusqu'à ce que le plancher de bruit se trouve à l'extérieur de la plage d'affichage.

► Au lieu d'entrer une plage de niveau de 40 dB, entrez une plage de niveau de 35 dB, voire même 30 dB.



Ceci fournira un contraste élevé entre les parties de signal, qui sont supérieures au plancher de bruit, et le plancher de bruit, qui est représenté en noir.

Pour afficher les détails du plancher de bruit et exclure les niveaux de crête, vous devez réduire le niveau de référence du spectrogramme, jusqu'à ce qu'il se trouve juste au-dessus du plancher de bruit.

Le R&S FSH affiche ensuite les parties de signal, qui sont supérieures au niveau de référence, en une seule couleur, qui est la couleur au bord supérieur de la table des couleurs.

3.1.10.4 Enregistrement d'un spectrogramme

Vous pouvez enregistrer les données du spectrogramme pour documentation ou pour analyse détaillée des données enregistrées.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer Spectrogram".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant d'enregistrer le spectrogramme actuel.



► Entrez le nom du spectrogramme à l'aide de touches alphanumériques.

Par défaut, le R&S FSH enregistre le spectrogramme en tant que 'Spectrogramme###' avec des numéros ascendants.

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer" pour enregistrer le spectrogramme.

Maintenant que vous avez enregistré le spectrogramme, vous pouvez le reconsulter (fonction Playback) à tout moment.

Le nombre de spectrogrammes, que vous pouvez stocker en mémoire interne du R&S FSH, dépend des autres datasets, qui sont actuellement enregistrés sur le R&S FSH.

3.1.10.5 Playback d'un spectrogramme

Si vous avez enregistré un spectrogramme et l'avez stocké dans la mémoire interne, sur un stick mémoire ou la carte SD, vous pouvez visualiser ultérieurement les résultats de cette mesure.

► Appuyez sur la touche logicielle "Playback"

ou

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Playback spectrogramme".

Rappel d'un spectrogramme préalablement enregistré

► Appuyez sur la touche logicielle "Rappeler le spectrogramme".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un fichier, qui contient les données du spectrogramme. L'extension de fichier pour les données du spectrogramme est *.spm.

► Sélectionnez le fichier souhaité.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH charge le spectrogramme et fait apparaître les données à l'affichage.

En général, vous pouvez effectuer la même chose sur un spectrogramme rappelé qu'en mode enregistrement de spectrogramme, p. ex. adapter l'affichage à vos besoins.

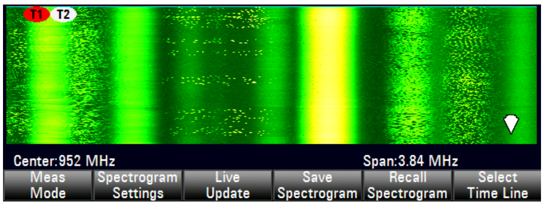
Outre cette fonctionnalité, il est possible de visualiser non seulement le spectre, qui appartient à la trame de spectrogramme actuellement sélectionnée, mais également les spectres de l'ensemble des trames, qui sont en mémoire du R&S FSH.

Utilisation des limites de temps en mode Playback

Pour rechercher un point temporel particulier et afficher le spectre correspondant, vous pouvez utiliser deux lignes de temps :

En entrant en mode Playback, le R&S FSH affiche deux lignes de temps dans le spectrogramme.

La première ligne de temps (T1) correspond à une valeur de temps absolue, la deuxième (T2) est un temps relatif à la première ligne de temps.



Les deux lignes de temps sont positionnées sur le spectrogramme le plus récent se trouvant en haut de l'affichage résultat.

Vous pouvez maintenant sélectionner une trame de spectrogramme spécifique, qui se trouve dans la mémoire du R&S FSH.

► Appuyez sur la touche logicielle "Sélectionner Ligne temps".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la position de la première ligne de temps (T1).

► Positionnez la ligne de temps en entrant un nombre ou en la déplaçant à l'aide du sélecteur rotatif.

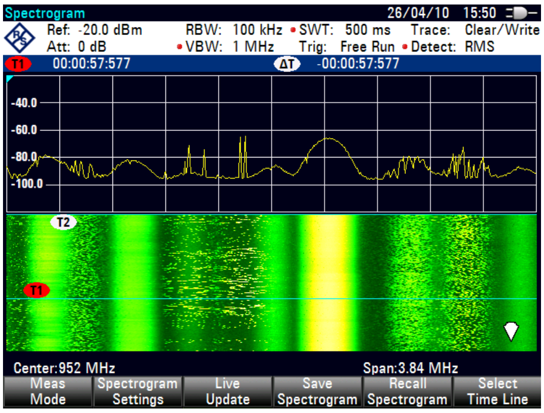
L'entrée de 0 place le marqueur de ligne de temps sur la trame la plus récente. La valeur maximum, que vous pouvez entrer, est 1024 (le nombre maximum de trames que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire).

Veuillez noter que toutes les trames ne sont pas visibles à l'écran. Si la trame fait partie de l'historique situé en dehors de la zone visible, la ligne de temps n'est également pas visible et vous devez faire défiler le spectrogramme afin de pouvoir la revisualiser.

La fenêtre supérieure affiche le spectre de la trame sur la position de la ligne de temps. En déplaçant la ligne de temps, vous pouvez ainsi naviguer au sein de l'historique du spectre stocké en mémoire.

Dans le champ d'information marqueur, le R&S FSH affiche l'horodateur de la ligne de temps.

L'horodateur de la première ligne de temps T1 fait toujours référence à la trame supérieure (p. ex. un horodateur de 00:00:50:000 signifie que les données étaient mesurées 50 secondes avant la trame supérieure).



- ► Appuyez une nouvelle fois sur la touche logicielle "Sélectionner Ligne temps".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la position de la deuxième ligne de temps (T2).

- ► Entrez un nombre à l'aide des touches numériques, du sélecteur rotatif ou des touches de direction.

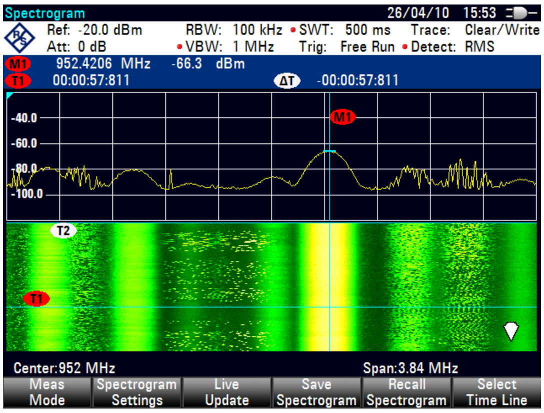
  Le R&S FSH positionne la deuxième seconde sur la trame sélectionnée. Une nouvelle fois, l'horodateur de la ligne de temps est affiché dans le champ d'information marqueur (valeur ΔT). Pour la deuxième ligne de temps (T2), l'information est liée à la première ligne de temps (T1). Ceci signifie que l'horodateur de la deuxième ligne de temps peut être négatif si vous l'avez défini sur une trame située au-dessus de la première ligne de temps.

Si vous faites défiler la ligne de temps à travers les trames du spectrogramme à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction, le R&S FSH affiche le spectre correspondant à la trame sélectionnée dans la fenêtre supérieure de l'affichage.

Vous pouvez utiliser la fonction Playback spectrogramme pour une analyse détaillée des niveaux de signal dans le temps et comparer les détails du signal dans l'affichage résultat du spectrogramme, p. ex. à l'aide de marqueurs.

En plus de la ligne de temps (marqueur horizontal), vous pouvez également utiliser les marqueurs (verticaux) dans le spectrogramme.

A l'aide du marqueur et de la ligne de temps, vous pouvez rechercher le moment précis où un événement spécifique s'est produit dans le spectre.



- ► Appuyez sur la touche "MARKER".

  Le R&S FSH active un marqueur et le place sur le niveau de crête du spectre actuellement affiché.

- ► Utilisez le sélecteur rotatif ou les touches de direction pour déplacer le marqueur sur l'axe horizontal, à la fréquence que vous souhaitez analyser, ou entrez la fréquence directement à l'aide des touches numériques.

► Appuyez sur la touche logicielle "Sélectionner Ligne temps" et parcourez le spectre à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction, jusqu'à ce que la spectre souhaité s'affiche dans la fenêtre supérieure.

  L'horodateur de la ligne de temps sélectionnée vous donne une indication précise sur l'instant d'apparition de l'événement représenté dans le spectre.

Pour plus d'informations sur la fonctionnalité des marqueurs, reportez-vous à

- "Utilisation des marqueurs" à la page 170

Retour à un enregistrement de spectrogramme actif

Pour reprendre l'enregistrement d'un nouveau spectrogramme

► Appuyez sur la touche logicielle "Live Mise à jour" à tout moment dans le mode Playback.

  Le R&S FSH repasse à l'exécution de mesures en temps réel.

3.1.11 Utilisation d'antennes isotropes

Le R&S FSH supporte les mesures avec une antenne isotrope.

Vous pouvez utiliser une antenne isotrope disponible avec le système R&S TS-EMF (n° de référence 1158.9295.05). Chacune de ces antennes supporte une plage de fréquence différente entre 9 kHz et 6 GHz.

Montage de mesure

Le montage de test est constitué d'un R&S FSH et d'une antenne isotrope. Les câbles nécessaires sont fournis avec les antennes.

► Connectez le câble RF avec le connecteur coaxial N à l'entrée RF (port 1).

► Connectez le câble de commande à l'interface de la sonde de puissance (connecteur Sub-D 9 broches) à l'aide du câble adaptateur, fourni avec l'antenne.

  Si nécessaire, vous pouvez connecter un câble d'extension additionnel (R&S TS-EMFZ2, n° de référence 1166.5708.02).

Démarrage de la mesure

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Antenne isotrope".

  Après avoir mis en marche l'antenne isotrope, le R&S FSH utilise l'antenne isotrope pour toutes les mesures.

  Veuillez noter que si vous mettez l'antenne isotrope en marche sans avoir sélectionné au préalable un facteur de transducteur, le R&S FSH vous demande de sélectionner un facteur de transducteur.

Utilisation des facteurs de transducteur

L'antenne isotrope est en fait un transducteur. Etant donné qu'elle a une réponse en fréquence caractéristique, il est nécessaire de corriger les résultats de mesure par ces caractéristiques.

Les facteurs de transducteur sont fournis avec le R&S FSH pour chacune des antennes isotropes supportées. Les facteurs contiennent des valeurs de correction typique pour tous les trois éléments d'antenne, ainsi que des valeurs de correction pour le câble.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Transducteur"

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le facteur de transducteur.

► Sélectionnez l'élément de menu "Transducteur primaire".

► Sélectionnez le facteur de transducteur.

Le fichier, que vous devez sélectionner, dépend de l'antenne que vous utilisez. Le type de fichier des facteurs de transducteur pour les antennes isotropes est *.isotrd.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Si vous utilisez le câble d'extension R&S TS-EMFZ2, vous devez le prendre en compte en tant que transducteur secondaire.

► Appuyez sur la touche logicielle "Transducteur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Sélectionner transducer secondaire".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner les facteurs de transducteur avec l'unité dB.

► Sélectionnez le facteur de transducteur pour le câble d'extension.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des facteurs de transducteur" à la page 130.

Vous pouvez créer et éditer un facteur de transducteur à l'aide du progiciel R&S FSH4View, puis le transférer dans la mémoire interne du R&S FSH. Chaque facteur de transducteur peut être constitué de jusqu'à 1 000 valeurs de référence.

Affichage des directions d'antenne

Une antenne isotrope se compose de trois éléments orthogonaux. Chacun de ces éléments mesure l'intensité du champ à partir d'une direction différente (axes x, y et z).

Réduction de la vitesse de mesure

Etant donné que le R&S FSH effectue une mesure sur chacun des trois axes d'antenne, la vitesse d'actualisation des résultats diminue légèrement.

Vous pouvez sélectionner différents aspects de la mesure pour l'affichage.

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Direction Iso [ ]".

Le R&S FSH ouvre un nouveau menu permettant de sélectionner l'aspect de la mesure.

- "Auto"

  Affiche l'intensité totale du champ sur les trois axes d'antenne.

  Le résultat affiché est une combinaison des résultats pour chaque élément d'antenne. Après avoir mesuré individuellement chacune des trois directions, le R&S FSH calcule l'intensité totale du champ (E_r) sur la base des résultats de chaque élément d'antenne.

  $$E_r = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$

- "X"

  Affiche l'intensité du champ mesurée sur l'axe x d'antenne uniquement.

- "Y"

  Affiche l'intensité du champ mesurée sur l'axe y d'antenne uniquement.

- "Z"

  Affiche l'intensité du champ mesurée sur l'axe z d'antenne uniquement.

3.2 Configuration des mesures de spectre

3.2.1 Configuration de l'axe horizontal

La touche "FREQ" contient toutes les fonctions nécessaires pour configurer l'axe horizontal pour les mesures de spectre.

Le contenu du menu dépend de la mesure actuellement sélectionnée.

En règle générale, l'axe horizontal contient l'information de fréquence en mode spectre. Vous pouvez spécifier la fréquence en terme de fréquence centrale ou en définissant une fréquence de démarrage et d'arrêt pour un intervalle particulier.

Si vous connaissez la fréquence du signal que vous mesurez, le mieux est d'adapter la fréquence centrale à la fréquence du signal. Si vous analysez des signaux, p. ex. les harmoniques, qui se trouvent dans une plage de fréquence particulière, la meilleure option consiste à entrer une fréquence de démarrage et d'arrêt pour définir l'intervalle.

3.2.1.1 Définition de la fréquence centrale

La fréquence centrale représente la fréquence se trouvant au centre de l'axe horizontal, dans la zone de diagramme.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

Le R&S FSH ouvre le menu Fréquence.

Lorsque vous appuyez sur la touche "FREQ", le R&S FSH ouvre automatiquement un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale. Si le champ d'entrée est inactif, vous pouvez l'ouvrir à l'aide de la touche logicielle "Fréq centre".

► Entrez la fréquence centrale souhaitée.

La fréquence, que vous avez entrée, devient la nouvelle fréquence centrale.

En ajustant la fréquence centrale, vous pouvez obtenir une valeur se trouvant à l'extérieur de l'intervalle maximum du R&S FSH. Si cela se produit, le R&S FSH réduit automatiquement l'intervalle.

3.2.1.2 Définition d'une largeur de pas de fréquence

Si vous réglez la fréquence centrale à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction, la distance de chaque pas dépend de l'intervalle. A l'aide du sélecteur rotatif, le plus petit pas possible est un pixel. Etant donné que la courbe se compose de 631 pixels, chaque pas est égal à 1/630 de l'intervalle. A l'aide des touches de direction, le pas est de 10 % de l'intervalle ou d'une division de la grille.

Vous pouvez définir une autre largeur de pas.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "CF Largeur pas".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu contenant les largeurs de pas possibles.

- 0,1 x intervalle

  La largeur de pas est égale à 10 % de l'intervalle ou à 1 division de l'axe horizontal.

- =Centre

  La largeur de pas est égale à la fréquence centrale.

  Cette largeur de pas est idéale pour les mesures d'harmoniques. Lorsque vous augmentez ou diminuez la fréquence centrale, la fréquence centrale se déplace automatiquement vers l'harmonique suivante.

- Manuel…

  Définissez la largeur de pas souhaitée.

  Cette largeur de pas facilite l'analyse d'un spectre avec des fréquences à intervalles constants.

► Sélectionnez la largeur de pas souhaitée à partir du menu.

Le R&S FSH ajuste la largeur de pas en conséquence.

Si vous définissez la largeur de pas à 10 % de l'intervalle ou à la fréquence centrale, le R&S FSH définit la largeur de pas en interne. Pour la définition manuelle de la largeur de pas, un champ d'entrée permettant de définir la largeur de pas s'ouvre.

3.2.1.3 Réglage d'un décalage de fréquence

Pour les mesures sur les convertisseurs de fréquence tels que les convertisseurs abaisseur de fréquence satellites, il est souvent pratique de référencer les résultats à la fréquence avant conversion. A cette fin, le R&S FSH offre une fonction de décalage de fréquence, qui décale arithmétiquement la fréquence centrale aux fréquences supérieures ou inférieures. Ainsi, le R&S FSH affiche la fréquence d'entrée de l'objet testé (DUT).

Un décalage de fréquence positif est possible dans la plage de 1 Hz à 100 GHz, par pas de 1 Hz. Le décalage de fréquence négatif maximum dépend de la fréquence de démarrage, que vous avez définie. La fréquence de démarrage, prenant en compte le décalage de fréquence, est toujours ≥ 0 Hz.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Décalage Fréq".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le décalage de fréquence.

► Entrez le décalage de fréquence souhaité.

Le R&S FSH ajoute le décalage de fréquence à la fréquence centrale, que vous avez définie. Un point rouge au niveau de l'affichage de la fréquence centrale indique qu'un décalage de fréquence a été défini.

3.2.1.4 Définition d'une fréquence de démarrage et d'arrêt

La définition d'une fréquence de démarrage et d'arrêt convient idéalement, par exemple, pour les mesures d'harmoniques ou de signaux, dont la fréquence exacte est inconnue.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fréq Démarrage".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence de démarrage.

► Entrez la fréquence de démarrage souhaitée.

► Définissez une fréquence d'arrêt à l'aide de la touche logicielle "Fréq Arrêt".

Le R&S FSH ajuste l'axe horizontal en fonction de votre entrée, en commençant par la fréquence de démarrage et en terminant avec la fréquence d'arrêt.

Si vous avez entré une fréquence d'arrêt se trouvant à l'extérieur de la plage de fréquence maximum, le R&S FSH définit la fréquence d'arrêt à la valeur maximum possible.

La désignation de l'axe horizontal change de "Centre" et "Intervalle" à "Démarrage" et "Arrêt".

3.2.1.5 Définition de l'intervalle

L'intervalle est la plage de fréquence autour de la fréquence centrale, qu'un analyseur de spectre affiche à l'écran. L'intervalle que vous devriez sélectionner dépend du signal et de la mesure, que vous effectuez. Une méthode empirique est que l'intervalle devrait être égal au moins au double de la largeur de bande occupée par le signal.

L'intervalle disponible pour les mesures dans le domaine fréquentiel dépend du modèle d'instrument.

- R&S FSH4: 10 Hz à 3,6 GHz
- R&S FSH8: 10 Hz à 8 GHz
- R&S FSH13: 10 Hz to 13.6 GHz
- R&S FSH20: 10 Hz to 20 GHz

Si vous définissez une plage à 0 Hz (Plage Zéro), le R&S FSH effectue les mesures dans le domaine temporel.

► Appuyez sur la touche SPAN.

Lorsque vous appuyez sur la touche "SPAN", le R&S FSH ouvre automatiquement un champ d'entrée permettant de définir l'intervalle. Si le champ d'entrée est inactif, vous pouvez l'ouvrir à l'aide de la touche logicielle "Interv. manuel".

► Entrez l'intervalle souhaité.

Le R&S FSH ajuste la plage de l'axe horizontal.

Si vous devez commuter entre une plage complète et une plage plus petite, vous pouvez effectuer cela sans devoir entrer les valeurs numériques.

► Appuyez sur la touche SPAN.

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage complète".

Le R&S FSH affiche le spectre sur la totalité de sa plage de fréquence.

► Appuyez sur la touche logicielle "Dernière plage".

Le R&S FSH restaure la plage, que vous avez définie juste avant l'affichage de la plage de fréquence entière.

Mesures dans le domaine temporel

Vous pouvez également activer les mesures dans le domaine temporel sans devoir entrer la valeur manuellement. En mesurant dans le domaine temporel, la plage est égale à 0 Hz. Dans cet état, le R&S FSH mesure uniquement le signal à la fréquence centrale actuelle. Au lieu d'afficher le spectre, le R&S FSH affiche la puissance du signal sur une certaine période de temps. L'axe horizontal devient l'axe des temps. L'affichage démarre toujours à 0 s et s'arrête après le temps de balayage actuellement défini.

► Appuyez sur la touche SPAN.

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage Zéro".

Le R&S FSH règle une plage de 0 Hz et exécute la mesure dans le domaine temporel.

3.2.2 Configuration de l'axe vertical

Tous les paramètres pertinents pour la configuration de l'axe vertical sont disponibles dans le menu Amplitude. Vous pouvez y accéder via la touche "AMPT".

3.2.2.1 Définition du niveau de référence

Le niveau de référence est représenté graphiquement par la ligne de quadrillage située en haut du diagramme.

Le niveau de référence définit le gain du signal d'entrée jusqu'à l'affichage. Si le niveau de référence est bas, le gain est élevé. Ceci signifie que même les signaux faibles sont affichés clairement.

Si vous mesurez des signaux puissants, vous devez définir un niveau de référence élevé afin d'empêcher une surcharge du niveau de l'analyseur et de conserver le signal dans la plage d'affichage. Si vous mesurez le spectre d'un signal composite, veillez à ce que le niveau de référence soit suffisamment haut pour couvrir tous les signaux, et que tous les signaux se trouvent dans le diagramme de mesure.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

Lorsque vous appuyez sur la touche "AMPT", le R&S FSH ouvre automatiquement un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale. Si le champ d'entrée est inactif, vous pouvez l'ouvrir à l'aide de la touche logicielle "Niveau Réf ".

► Entrez le niveau de référence souhaité.

Si vous changez le niveau de référence, le R&S FSH ajuste la position de la courbe lorsque vous effectuez les changements.

Par défaut, le niveau de référence correspond à la ligne de quadrillage située en haut du diagramme. Vous pouvez également modifier la position du niveau de référence vers une autre ligne de quadrillage si vous avez un signal qui autrement chevaucherait le haut de la zone du diagramme. Le R&S FSH indique la position du niveau de référence actuel avec un triangle au niveau de la ligne de quadrillage correspondante sur l'axe vertical (
).

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage / Pos réf".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu.

► Sélectionnez l'élément de menu "Position réf 10…".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la position de référence.

► Entrez le numéro de la ligne de quadrillage, sur laquelle vous souhaitez que se trouve le niveau de référence.

La plage s'étend de 0 à 10. "0" correspond à la ligne de quadrillage inférieure, "10" correspond à la ligne de quadrillage supérieure.

3.2.2.2 Définition d'une plage d'affichage

La plage d'affichage détermine l'échelle ou la définition de l'axe vertical. Dans l'état par défaut, la plage d'affichage est une échelle logarithmique de 100 dB. Ceci correspond à 10 dB par division de grille. Le R&S FSH fournit d'autres plages d'affichage, qui augmentent ou diminuent la définition de l'axe vertical.

Cependant, l'augmentation de la résolution n'augmente pas la précision, par exemple, de la lecture du niveau de marqueur, mais facilite simplement la lecture des valeurs sur la courbe.

Vous pouvez également sélectionner une échelle linéaire pour l'axe vertical. Dans ce cas, les niveaux de puissance sont exprimés en pourcentage du niveau de référence. L'échelle linéaire est utile pour afficher les porteuses à modulation AM dans le domaine temporel, par exemple.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage / Pos réf".

  Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner la plage d'affichage.

► Sélectionnez la plage d'affichage souhaitée.

  Le R&S FSH ajuste l'axe vertical en conséquence.

3.2.2.3 Sélection de l'unité d'affichage

Par défaut, l'axe vertical (et par conséquent le niveau de référence) est exprimé en dBm. Cependant, les unités dBmV, dBµV, Watt et Volt sont également disponibles. La sélection de l'unité correcte est importante pour l'affichage du niveau de marqueur, étant donné que l'unité du niveau de marqueur est la même que celle du niveau de référence.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Unité".

  Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner l'unité d'affichage.

► Sélectionnez l'une des unités disponibles.

  Le R&S FSH définit les désignations de l'axe vertical en conséquence.

3.2.2.4 Définition d'un décalage de référence

Vous pouvez définir un décalage pour le niveau de référence. Avec un décalage de référence, vous pouvez augmenter le niveau de référence d'une certaine valeur. Ceci est utile, par exemple, si un atténuateur ou un amplificateur a été inséré en amont de l'entrée RF. Le R&S FSH prend en compte automatiquement la perte ou le gain lorsque le niveau est affiché ; aucun calcul manuel n'est dans ce cas nécessaire. Une perte introduite au niveau de l'entrée RF doit être entrée sous la forme d'un nombre positif et un gain sous la forme d'un nombre négatif.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Décalage Réf".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant d'entrer le décalage souhaité.

► Entrez le décalage souhaité.

  Le R&S FSH inclut le décalage dans la mesure.

  Pour indiquer un décalage autre que 0, le R&S FSH place un point rouge au niveau du paramètre matériel "Réf:" (• Ref: -20.0 dBm).

3.2.2.5 Réglage de l'atténuation RF

L'atténuation RF ajuste la plage d'entrée à l'intérieur de l'analyseur. Il est couplé directement au niveau de référence. Si vous avez réglé un niveau de référence élevé, l'atténuation RF est activée par pas de 10 dB selon la table ci-dessous, afin que le mélangeur d'entrée reste toujours dans la plage linéaire.

Le R&S FSH fournit trois modes d'atténuation.

- Faible distorsion auto

  Si ce mode est actif, le R&S FSH règle l'atténuation RF à un niveau supérieur de 10 dB à la table ci-dessous, diminuant ainsi la charge du mélangeur d'entrée de 10 dB au niveau de référence spécifié. Si le spectre est densément occupé de signaux, p. ex. au sein d'un réseau câblé de télévision, le mélangeur d'entrée réduit les produits parasites inhérents au R&S FSH. Cependant, l'affichage du bruit propre du R&S FSH augmente en raison de l'atténuation accrue en amont du mélangeur d'entrée.

- Faible bruit auto

  Si ce mode est actif, le R&S FSH définit l'atténuation RF a une valeur inférieure de 10 dB. Ceci augmente la sensibilité du R&S FSH, ce qui signifie que l'affichage du bruit propre diminue en raison de l'atténuation inférieure en amont du mélangeur d'entrée.

- Manuel

  Sélection manuelle de l'atténuation.

Vous pouvez contrôler l'état de l'atténuation RF et du préamplificateur dans la boîte de dialogue Configuration mesurage et dans la zone des paramètres matériels de l'affichage.

Niveau de référence	Préamp en circuit Atténuation RF		Préamp hors circuit Atténuation RF	
	Faible bruit	**Faible déformation**	**Faible bruit**	**Faible déformation**
≤-30 dBm	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
-29 à -25 dBm	0 dB	0 dB	0 dB	5 dB
-24 à -20 dBm	0 dB	0 dB	0 dB	10 dB
-19 à -15 dBm	0 dB	5 dB	5 dB	15 dB
-14 à -10 dBm	0 dB	10 dB	10 dB	20 dB
-9 à -5 dBm	5 dB	15 dB	15 dB	25 dB
-4 à 0 dBm	10 dB	20 dB	20 dB	30 dB
1 à 5 dBm	15 dB	25 dB	25 dB	35 dB
6 à 10 dBm	20 dB	30 dB	30 dB	40 dB
11 à 15 dBm	25 dB	35 dB	35 dB	40 dB
16 à 20 dBm	30 dB	40 dB	40 dB	40 dB
21 à 25 dBm	35 dB	40 dB	40 dB	40 dB
26 à 30 dBm	40 dB	40 dB	40 dB	40 dB

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Att RF/Amp/Imp".

► Sélectionnez l'élément de menu "Faible distorsion auto" ou "Faible bruit auto".

Le R&S FSH définit l'atténuation en fonction de la table ci-dessus.

► Sélectionnez l'élément de menu "Manuel : 0 dB" pour la sélection manuelle de l'atténuation RF.

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir l'atténuation RF. Vous pouvez régler l'atténuation entre 0 dB à 40 dB par pas de 5 dB.

Pour indiquer une atténuation manuelle, le R&S FSH place un point rouge au niveau du paramètre matériel "Att:" (• Att: 10 dB).

3.2.2.6 Utilisation du préamplificateur

Pour augmenter la sensibilité d'entrée, le R&S FSH fournit un préamplificateur de 20 dB intégré en aval du mélangeur d'entrée.

Dans l'état par défaut du R&S FSH, le préamplificateur est désactivé. Si vous souhaitez mesurer les signaux de faible puissance, vous pouvez l'activer.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Att RF/Amp/Imp".

► Sélectionnez l'élément de menu "Préamp en circuit" ou "Préamp hors circuit".

Le R&S FSH active et désactive le préamplificateur.

3.2.2.7 Définition de l'impédance d'entrée

Dans l'état par défaut, l'impédance d'entrée est de 50 Ω.

Le R&S FSH peut également traiter les systèmes 75 Ω. Le R&S FSH ne sélectionne pas une entrée RF 75 Ω en soi. Au lieu de cela, il sélectionne un atténuateur d'adaptation 75 Ω au niveau de l'entrée RF. L'atténuateur d'adaptation 50/75 Ω R&S RAZ est recommandé pour l'adaptation 75 Ω (voir les accessoires recommandés). Le R&S FSH considère automatiquement le facteur de conversion lorsqu'une valeur de 75 Ω est réglée.

Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Att RF/Amp/Imp".

► Sélectionnez l'impédance souhaitée.

Vous pouvez également utiliser d'autres atténuateurs d'adaptation (p. ex. R&S RAM ou R&S FSH-Z38) en activant les facteurs de transducteur.

3.2.2.8 Utilisation des facteurs de transducteur

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des facteurs de transducteur".

3.2.3 Configuration des largeurs de bande

Le menu Largeur de bande contient tous les paramètres permettant de configurer les largeurs de bande des filtres disponibles dans le R&S FSH. Vous pouvez y accéder via la touche "BW".

3.2.3.1 Configuration de la largeur de bande de résolution

La largeur de bande de résolution dans un analyseur de spectre détermine la résolution de la fréquence pour les mesures dans le domaine fréquentiel et, par conséquent, détermine la manière dont il est capable de séparer les fréquences adjacentes. Les résultats, tels que vous pouvez les voir sur l'affichage, dépendent de la bande passante d'un filtre de résolution.

La largeur de bande de résolution (RBW) a plusieurs effets sur les mesures.

- Pour être capable d'afficher deux signaux ou plus, dont les fréquences sont proches les unes des autres, vous avez besoin d'un filtre (résolution), dont la largeur de bande est suffisamment étroite. La différence de fréquence entre deux porteuses sinusoïdales ne peut pas être inférieure à la largeur de bande de résolution sélectionnée si les porteuses doivent être résolues, par exemple.
- La largeur de bande du filtre de résolution influence également le bruit, qui est affiché par le R&S FSH. Plus la largeur de bande est petite, moins les résultats sont bruités. Il existe la règle suivante : si vous augmentez ou diminuez la largeur de bande d'un facteur de 3, le bruit diminue ou augmente de 5 dB. Si vous changez la largeur de bande d'un facteur 10, le bruit affiché change de 10 dB.
- La largeur de bande de résolution influence la vitesse de la mesure. Si vous souhaitez afficher le spectre réel, les filtres de résolution doivent se stabiliser à toutes les fréquences intéressantes. Les filtres à bande étroite ont un temps de stabilisation supérieur comparés aux filtres à bande large. Par conséquent, lorsque le temps de balayage augmente, la largeur de bande de résolution obtenue diminue. Il existe la règle suivante : si vous réduisez la largeur de bande d'un facteur de 3, le temps de balayage est augmenté d'un facteur de 9. Si vous réduisez la largeur de bande d'un facteur de 10, le temps de balayage est augmenté d'un facteur de 100.

Le R&S FSH fournit des largeurs de bande de résolution de 1 Hz à 3 MHz selon une séquence 1-3-10. En outre, le R&S FSH fournit une largeur de bande de résolution de 200 kHz, que vous avez sélectionnée et entrée manuellement.

Configuration de la largeur de bande de résolution 200 kHz

La largeur de bande 200 kHz n'est pas couplée à l'intervalle ; par conséquent, elle n'est pas sélectionnée si la sélection automatique de la largeur de bande de résolution (RBW) est active.

En fait, vous devez entrer la largeur de bande de résolution 200 kHz à l'aide des touches numériques.

En utilisant le sélecteur rotatif ou les touches de direction, la largeur de bande 200 kHz est sautée.

Dans l'état par défaut du R&S FSH, la largeur de bande de résolution est couplée à l'intervalle, c'est-à-dire si vous modifiez l'intervalle, le R&S FSH ajuste la largeur de bande de résolution. Par conséquent, dans de nombreux cas, vous n'avez pas besoin de régler manuellement la largeur de bande de résolution, étant donné que le R&S FSH configure automatiquement la largeur de bande de résolution si vous modifiez l'intervalle.

► Appuyez sur la touche "BW".

  Par défaut, la largeur de bande de résolution est couplée à l'intervalle.

► Appuyez sur la touche logicielle "RBW manuel".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la largeur de bande de résolution.

► Entrez la largeur de bande de résolution souhaitée.

  Le R&S FSH utilise la largeur de bande de résolution, que vous avez entrée pour la mesure.

  Si la largeur de bande de résolution n'est plus couplée à l'intervalle, le R&S FSH place un point rouge sur le paramètre matériel "RBW" (• RBW: 30 kHz).

► Appuyez sur la touche logicielle "RBW auto" pour coupler à nouveau la largeur de bande de résolution à l'intervalle.

Réglage automatique du temps de balayage

Dans son mode par défaut, le R&S FSH règle automatiquement le temps de balayage sitôt que vous modifiez la largeur de bande de résolution. Ceci afin de s'assurer que le temps de réglage nécessaire pour le filtre de résolution sélectionné est correctement pris en compte. Le temps de balayage maximal admissible est de 1 000 s. Pour les filtres à résolution étroite, cette valeur serait dépassée pour des plages de balayage larges. Afin d'éviter cela, le R&S FSH règle la plage automatiquement sitôt que le temps de balayage maximum est atteint.

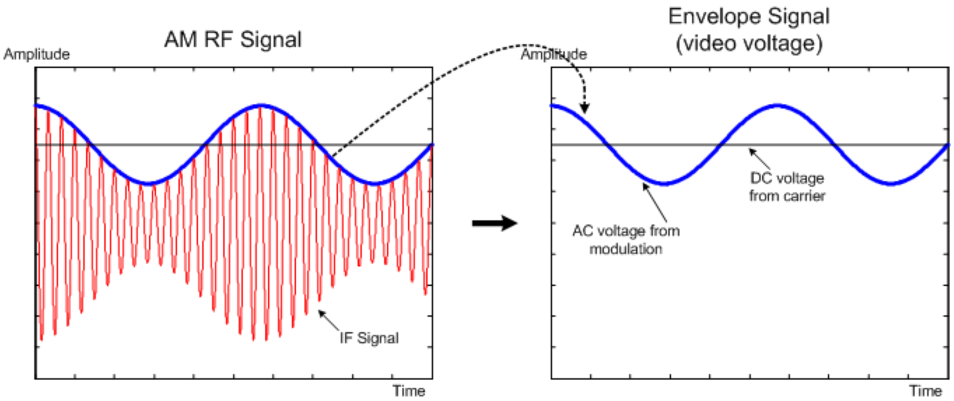
3.2.3.2 Réglage de la largeur de bande vidéo

La largeur de bande vidéo (VBW) lisse fondamentalement la courbe en réduisant le bruit et, par conséquent, permet de voir plus facilement les niveaux de puissance.

La réduction du bruit est un résultat du filtre vidéo. Ce filtre passe-bas définit la largeur de bande vidéo et filtre les parts de fréquence élevée de la tension du signal. La tension vidéo est la tension (DC) résultant du signal FI passant à travers le détecteur d'enveloppe, qui élimine les composantes FI et sort uniquement l'enveloppe. Cette sortie est également connue en tant que signal vidéo.

La figure ci-dessous montre ce processus sur un signal à modulation AM dans le domaine temporel.

Dans le cas d'un signal à modulation AM, le signal d'enveloppe (ou vidéo) contient une composante DC, qui correspond au niveau de la porteuse. Le signal d'image contient également une composante AC, dont la fréquence est la même que la fréquence AM.



Si la largeur de bande du filtre vidéo est inférieure à la fréquence de la composante AC, la composante AC est éliminée en fonction de sa fréquence maximale. Si une composante AM doit être affichée fidèlement, la fréquence de coupure du filtre doit être supérieure à la fréquence de modulation.

Si le signal sinusoïdal est bruité, le signal de modulation peut être considéré comme étant du bruit. Si la largeur de bande vidéo est réduite, les composantes haute fréquence du bruit, supérieures à la fréquence de coupure du filtre vidéo, sont rejetées. Plus la largeur de bande vidéo est étroite, plus l'amplitude du bruit au niveau de la sortie du filtre vidéo est faible.

Le R&S FSH fournit des largeurs de bande vidéo de 1 Hz à 3 MHz selon une séquence 1-3-10. Dans son état par défaut, la largeur de bande vidéo est couplée à la largeur de bande de résolution et est la même que la largeur de bande de résolution. Si vous modifiez la largeur de bande de résolution, le R&S FSH ajuste la largeur de bande vidéo en conséquence.

Les effets de la largeur de bande vidéo sur les mesures sont les suivantes :

- si vous effectuez des mesures sur des signaux modulés, la largeur de bande vidéo doit être suffisamment grande pour que les composantes de modulation significatives ne soient pas rejetées (≥ RBW)
- si vous souhaitez garder les signaux exempts de bruit, vous devriez sélectionner la largeur de bande vidéo la plus petite possible (≤ 0,1 x RBW)
- si vous effectuez des mesures sur des signaux pulsés, la largeur de bande vidéo devrait être supérieure d'au moins trois fois la largeur de bande de résolution, afin que les fronts d'impulsion ne soient pas distordus

Comme la largeur de bande de résolution, la largeur de bande vidéo n'a pas d'effet sur la vitesse de balayage. Avant chaque mesure, le filtre vidéo doit se stabiliser.

► Appuyez sur la touche "BW".

► Appuyez sur la touche logicielle "VBW manuel".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la largeur de bande vidéo.

► Entrez la largeur de bande vidéo souhaitée.

Le R&S FSH utilise la largeur de bande vidéo, que vous avez entrée pour la mesure.

Si la largeur de bande vidéo n'est plus couplée à la largeur de bande de résolution, le R&S FSH place un point rouge sur le paramètre matériel "VBW" (• VBW: 300 kHz).

► Appuyez sur la touche logicielle "VBW auto" pour coupler une nouvelle fois la largeur de bande vidéo (VBW) à la largeur de bande de résolution (RBW).

3.2.4 Configuration et déclenchement du balayage

Vous pouvez trouver tous les paramètres nécessaires à la configuration du balayage lui-même dans le menu Balayage. Pour y accéder, appuyez sur la touche "SWEEP".

3.2.4.1 Réglage du temps de balayage

Le temps de balayage est le temps que met le R&S FSH pour obtenir les résultats, qui sont contenus dans une courbe.

Dans le domaine fréquentiel (intervalle > 0), le temps de balayage est le temps que met le R&S FSH pour mesurer le spectre dans l'intervalle spécifié. Pour éviter l'affichage de parasites dans le spectre, le temps de balayage doit satisfaire à certaines conditions.

- Le temps de balayage dépend de la largeur de bande de résolution. Si le temps de balayage est trop court, le filtre de résolution n'a pas le temps de se stabiliser. Dans ce cas, les niveaux affichés seront trop bas. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Configuration de la largeur de bande de résolution".
- Le balayage dépend de l'intervalle. Si vous augmentez l'intervalle, vous devez également augmenter le temps de balayage.

Dans son état par défaut, le R&S FSH couple le temps de balayage à l'intervalle et à la largeur de bande de résolution, afin d'éviter des réglages incorrects. Si le couplage est actif, le R&S FSH règle toujours le temps de balayage le plus court possible afin de s'assurer que l'affichage du spectre est correct et valable.

Le R&S FSH requiert un temps de balayage minimum de 20 ms pour tous les 600 MHz de l'intervalle. Si vous augmentez l'intervalle, le R&S FSH augmentera également le temps de balayage.

Dans le domaine temporel (intervalle = 0), le R&S FSH affiche la tension vidéo dans le temps. L'axe horizontal devient un axe de temps, qui démarre à 0 s et s'arrête au temps de balayage, que vous avez sélectionné. La plage du temps de balayage dans le domaine temporel s'étend de 200 µs à 1 000 s.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

  Dans l'état par défaut, "Bal. auto Temps" est actif.

► Appuyez sur la touche logicielle "Manuel Tps balay.".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le temps de balayage.

► Entrez le temps de balayage souhaité.

  Si la largeur de bande vidéo n'est plus couplée à l'intervalle ou à la largeur de bande de résolution, le R&S FSH place un point rouge sur le paramètre matériel "SWT" (•SWT: 2.5 s).

3.2.4.2 Sélection du mode de balayage

Le mode de balayage est la manière dont le R&S FSH exécute la mesure.

Dans son état par défaut, le R&S FSH mesure continuellement. Dans ce mode, le R&S FSH répète automatiquement le balayage dans la plage définie de l'axe horizontal (fréquence ou temps) et met à jour la courbe en conséquence, après avoir terminé avec un balayage.

Dans certains cas, il peut être suffisant d'obtenir les résultats uniquement sur un balayage individuel, p. ex. si une condition de déclenchement particulière est remplie. En mode de balayage individuel, le R&S FSH exécute le balayage un certain nombre de fois (en fonction du nombre de moyennes que vous avez défini) sur la plage définie de l'axe horizontal (fréquence ou temps), puis arrête la mesure. Il n'exécute un autre balayage que sur votre demande. Pour plus d'informations sur le réglage du nombre de balayages inclus dans un balayage individuel, reportez-vous à "Sélection du mode courbes (moyenne)".

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Balayage individuel".

Le R&S FSH active le mode balayage individuel.

► Appuyez sur la touche logicielle "Balayage cont".

Le R&S FSH recommence à mesurer continuellement.

3.2.4.3 Utilisation de la fonctionnalité de déclenchement

Si vous devez effectuer des mesures conformément à des conditions de signal déterminées, vous pouvez utiliser un déclencheur. Un déclencheur répond à des événements déterminés. Si un déclencheur est actif, le R&S FSH démarre la mesure si les conditions de déclenchement sont remplies. Le déclencheur peut être généré en externe ou en interne.

Le R&S FSH fournit les fonctions de déclenchement suivantes.

- **Exéc. libre**

  Un nouveau balayage démarre à la fin du balayage précédent. Il s'agit de l'état par défaut du R&S FSH.

- **Déclencheur vidéo**

  Un balayage démarre lorsque la tension vidéo dépasse un niveau déterminé. Le déclencheur vidéo est disponible uniquement dans le domaine temporel (intervalle = 0).

  Dans le domaine fréquentiel, le R&S FSH ne démarre jamais une mesure avec le déclencheur vidéo, étant donné qu'il n'y a aucune garantie qu'un signal générant la tension vidéo soit présent à la fréquence de démarrage.

- **Déclencheur externe** (pente ascendante ou descendante)

  Un balayage démarre sur le front ascendant (RISE) ou sur le front descendant (FALL) d'un signal de déclenchement externe. Le signal de déclenchement externe est acheminé par le biais du connecteur BNC "Ext Trigger". Le seuil de commutation est de 1,4 V, c'est-à-dire un niveau de signal TTL.

- **Déclenchement fenêtré**

  Lorsque le déclenchement fenêtré est actif, un signal de porte, qui est appliqué à l'entrée de déclenchement du R&S FSH, contrôle le balayage. Le R&S FSH démarre la mesure lorsque le signal de porte appliqué devient actif et le retard de porte défini a expiré, et il interrompt la mesure dès que la longueur de porte définie est atteinte. Le signal de porte devient actif la prochaine fois que la mesure est reprise, etc.

  Les signaux pulsés peuvent être mesurés par cette méthode si le retard de porte et la longueur de porte sont sélectionnés de telle manière que la mesure soit effectuée uniquement pendant que l'impulsion est active. Des mesures fenêtrées sont possibles dans le domaine fréquentiel (intervalle > 0) et dans le domaine temporel (intervalle = 0), mais elles ne sont disponibles qu'en combinaison avec un signal de porte externe.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner la source de déclenchement.

► Sélectionnez la source de déclenchement souhaitée.

Le R&S FSH active le déclencheur.

Définition d'un temps de retard

Lorsque vous utilisez un déclencheur vidéo dans le domaine temporel ou un déclencheur externe, vous pouvez retarder le démarrage de la mesure par rapport à un événement de déclenchement en entrant un temps de retard. De cette manière, vous pouvez inclure des différences de temps entre l'événement de déclenchement et la mesure.

La plage pour le retard de déclenchement est de 0 µs à 100 s. La résolution dépend de la sous-plage.

Retard déclenchement	Résolution
0 à 1 ms	10 µs
1 ms à 10 ms	100 µs
10 ms à 100 ms	1 ms
100 ms à 1 s	10 ms
1 s à 10 s	100 ms
10 s à 100 s	1 s

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Retard déclenchement...".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le retard de déclenchement.

► Entrez le temps de retard souhaité.

Définition du niveau de déclenchement

Lorsque vous utilisez le déclencheur vidéo, vous devez définir un niveau de déclenchement. Le niveau de déclenchement est un pourcentage du niveau de référence. Un niveau de déclenchement de 100 % correspond au niveau de référence. Un niveau de déclenchement de 50 %, par exemple, correspond au milieu de l'axe vertical. Le R&S FSH indique le niveau de déclenchement vidéo au moyen d'un triangle.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionner l'élément de menu "Vidéo courbe".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le niveau de déclenchement.

► Entrez le niveau de déclenchement.

Le R&S FSH affiche le niveau de déclenchement en ajoutant une ligne horizontale à la zone du diagramme.

Exécution de balayages fenêtrés

Lorsqu'un déclencheur externe est actif, il est possible d'effectuer un balayage fenêtré.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Activez un déclencheur externe.

Maintenant que le déclencheur externe est actif, l'élément de menu "Déclenchement fenêtré" devient accessible.

► Appuyez une nouvelle fois sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Déclenchement fenêtré".

Afin d'obtenir des résultats appropriés, vous devez définir le retard de porte et la longueur de porte de telle manière que la mesure soit active pendant la partie intéressante du signal. Vous pouvez également modifier le temps de balayage afin d'adapter l'axe horizontal à la longueur du signal et, par conséquent, de définir les paramètres "retard de porte" et "longueur de porte" de façon encore plus précise.

Le paramètre "retard de porte" définit le temps entre l'événement de déclenchement et le commencement de la mesure actuelle. La longueur de porte définit la durée de la mesure avant qu'elle ne soit interrompue et le signal de porte suivant ne soit anticipé afin de reprendre la mesure.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Réglage de fenêtre".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu à touches logicielles permettant de définir les réglages de fenêtre. En même temps, le R&S FSH commute dans le domaine temporel, comme indiqué dans l'affichage.

► Appuyez sur la touche logicielle "Manuel Tps balay." et réglez le temps de balayage de telle manière que la partie intéressante du signal soit visible à l'écran.

► Appuyez sur la touche logicielle "Retard de porte".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le retard de déclenchement.

► Entrez le temps de retard souhaité.

La mesure démarre maintenant après écoulement du temps de retard.

► Appuyez sur la touche logicielle "Longueur de porte".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la longueur de porte.

► Entrez la longueur de la porte.

Le R&S FSH mesure à présent pendant la période de la longueur de porte. Après fermeture de la porte, le R&S FSH attend pour mesurer, jusqu'à l'apparition du prochain signal de porte.

Le temps de retard et la longueur de porte sont représentés par des lignes verticales rouges dans la zone du diagramme.

► Après avoir défini le retard de porte et la longueur de porte, quittez le menu Réglage de fenêtre à l'aide de la touche logicielle "Quitter".

Le R&S FSH repasse dans le mode domaine fréquentiel, dans la mesure où celui-ci était actif avant la configuration du déclenchement fenêtré. L'intervalle d'origine est restauré. Le R&S FSH est prêt à effectuer les mesures avec une porte définie de façon précise.

3.2.5 Utilisation des courbes

Le menu Courbe contient toutes les fonctions disponibles permettant de personnaliser l'affichage de la courbe.

3.2.5.1 Sélection du mode courbes

Le R&S FSH fournit plusieurs modes courbes. Le mode courbes définit la manière dont le R&S FSH représente la courbe.

- **Supprimer/écrire**

  Dans cet état par défaut, le R&S FSH écrase la courbe après chaque balayage.

  Vous pouvez appliquer tous les détecteurs dans ce mode.

- **Moyenne**

  La courbe est le résultat de la moyenne mobile sur plusieurs balayages.

  Le R&S FSH calcule la moyenne (mobile) des niveaux de puissance pour chaque pixel sur un nombre donné de balayages dans la plage s'étendant de 2 à 999.

  L'intégration réduit les effets du bruit, mais n'a pas d'effet sur les signaux sinusoïdaux. Par conséquent, le fait d'utiliser l'intégration de la courbe est un bon moyen de détecter les signaux situés à proximité du bruit.

  Vous pouvez appliquer tous les détecteurs dans ce mode.

- **Max retenu**

  La courbe indique les niveaux de puissance maximum, qui ont été mesurés à chaque pixel.

  Pour écraser une courbe en mode Max retenu, changez un paramètre de manière à ce que les résultats ne puissent plus être comparés, p. ex. l'intervalle. L'utilisation du mode Max retenu est un bon moyen de détecter les signaux intermittents ou des valeurs maximales de signaux fluctuants, par exemple.

  L'utilisation du mode Max retenu a pour effet d'activer automatiquement le détecteur de crête max.

- **Min retenu**

  La courbe indique les niveaux de puissance minimum, qui ont été mesurés à chaque pixel.

  Pour écraser une courbe en mode Min retenu, changez un paramètre de manière à ce que les résultats ne puissent plus être comparés, p. ex. l'intervalle. L'utilisation du mode Min retenu est un bon moyen de faire apparaître en surbrillance des signaux au sein du bruit, ou de supprimer des signaux intermittents.

  L'utilisation du mode Min retenu a pour effet d'activer automatiquement le détecteur de crête min.

- **View**

  Le mode Visualiser courbe fige la courbe actuelle et interrompt la mesure.

  L'utilisation du mode Visualiser courbe est un bon moyen d'évaluer la courbe, par exemple à l'aide de marqueurs.

► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode courbes".

Le R&S FSH s'ouvre une sous-menu permettant de sélectionner le mode courbes.

► Sélectionnez le mode courbes, avec lequel vous souhaitez travailler.

Si vous avez sélectionné le mode Courbe moyenne (élément de menu "Moyenne: 10"), le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le nombre de balayages que le R&S FSH inclut dans la moyenne.

► Entrez le nombre de balayages à inclure dans l'intégration.

En mode balayage continu, le R&S FSH calcule à présent la moyenne mobile pendant le nombre de balayages, que vous avez spécifié. En mode balayage individuel, il arrête la mesure au terme des balayages, et effectue la moyenne des courbes.

3.2.5.2 Sélection du détecteur

Le nombre de résultats de mesure collectés dans un balayage individuel est généralement très élevé, notamment si l'intervalle est grand. Cependant, l'affichage du R&S FSH est seulement capable d'afficher 631 résultats en direction horizontale, étant donné qu'il est limité par le nombre de pixels disponibles sur l'écran. Par conséquent, il doit combiner les résultats de mesure afin de les adapter à l'écran. Dans ce cas, un pixel représente une plage de fréquence = intervalle/631.

Le détecteur détermine la manière dont le R&S FSH combine et affiche les résultats pour un pixel. La base de données est la tension vidéo de l'analyseur.

Le R&S FSH fournit différents types de détecteurs.

- **Auto-crête**

  Si le détecteur d'auto-crête est actif, le R&S FSH affiche les niveaux de puissance maximum et minimum, qui ont été mesurés dans la plage de fréquence couverte par un pixel.

  Par conséquent, le détecteur d'auto-crête ne perd aucune information. SI un niveau de puissance de signal fluctue (p. ex. bruit), la largeur de la courbe dépend de l'amplitude de fluctuation du signal.

  Le détecteur d'auto-crête est le détecteur par défaut.

- **Crête max**

  Si le détecteur de crête max est actif, le R&S FSH affiche uniquement les niveaux de puissance maximum, qui ont été mesurés dans la plage de fréquence couverte par un pixel.

Le détecteur de crête max est utile pour les mesures de signaux pulsés ou FM, par exemple.

- **Crête min**

  Si le détecteur de crête min est actif, le R&S FSH affiche uniquement les niveaux de puissance minimum, qui ont été mesurés dans la plage de fréquence couverte par un pixel.

  Le détecteur de crête min affiche les signaux sinusoïdaux avec le niveau correct et supprime le bruit. Par conséquent, il est utile de trouver les signaux sinusoïdaux se trouvant à proximité du bruit.

- **Echantillonage**

  Si le détecteur d'échantillonnage est actif, le R&S FSH affiche un niveau de puissance aléatoire, qui a été mesuré dans la plage de fréquence couverte par un pixel.

  Le détecteur d'échantillonnage est utile pour les mesures effectuées dans le domaine temporel (intervalle = 0 Hz), étant donné que c'est l'unique manière de représenter correctement la synchronisation du signal vidéo.

  Dans le domaine fréquentiel, le détecteur d'échantillonnage est un bon moyen de mesurer la puissance du bruit, étant donné que le bruit présente généralement un spectre uniforme, avec une distribution d'amplitude normale.

  Des signaux peuvent être perdus si vous utilisez le détecteur d'échantillonnage pour les mesures, avec un intervalle supérieur à "RBW*631".

- **RMS**

  Si le détecteur RMS est actif, le R&S FSH mesure la puissance du spectre sur un pixel. Dans le cas de mesures de puissance, le détecteur RMS indique toujours la puissance réelle d'un signal, quelle que soit la forme du signal.

  Le détecteur RMS est idéal pour les mesures de signaux à modulation numérique, étant donné qu'il fournit des lectures stables et réelles de la puissance. En combinaison avec un temps de balayage élevé, vous pouvez augmenter davantage la stabilité d'affichage, étant donné que le temps de mesure pour chaque pixel augmente.

  Les mesures de bruit fournissent également des résultats stables si vous utilisez le détecteur RMS en combinaison avec un temps de balayage élevé.

  Cependant, la largeur de bande occupée par le signal à mesurer devrait être au moins égale à la fréquence couverte par un pixel de la courbe ou par la largeur de bande de résolution sélectionnée (selon ce qui est le grand). Sinon, la puissance affichée par le R&S FSH est trop basse, étant donné que des composantes du spectre se trouvant dans la plage de fréquence sont couvertes par le pixel, qui ne provient pas du signal que vous souhaitez observer (p. ex. bruit).

  Pour obtenir la puissance réelle, la largeur de bande vidéo (VBW) devrait également être supérieure à la largeur de bande de résolution (RBW). Dans le cas contraire, un effet d'intégration occasionné par la limitation de la bande vidéo entrerait en action avant que la valeur RMS ne soit calculée.

Le R&S FSH effectue une sélection automatique du détecteur. Dans ce cas, le R&S FSH sélectionne le détecteur le mieux adapté pour le mode courbes actuel.

Mode courbes	Détecteur
Supprimer/écrire	Auto-crête
Moyenne	Echantillonage
Max retenu	Crête max
Min retenu	Crête min

Si vous sélectionnez le détecteur manuellement, le détecteur est indépendant du mode courbes et ne changera pas.

► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Détecteur".

► Sélectionnez le détecteur, que vous souhaitez utiliser.

Si la sélection automatique du détecteur est active, l'élément de menu correspondant est marqué par un [X].

3.2.5.3 Utilisation d'une deuxième courbe

En mode spectre, vous pouvez utiliser deux courbes. Les deux courbes sont basées sur les mêmes paramètres, à l'exception des paramètres de courbe tels que le mode courbes ou le détecteur. Vous pouvez utiliser la deuxième courbe pour comparer, par exemple, deux paramètres de détecteur différents.

Dans l'état par défaut, seule la courbe 1 est active.

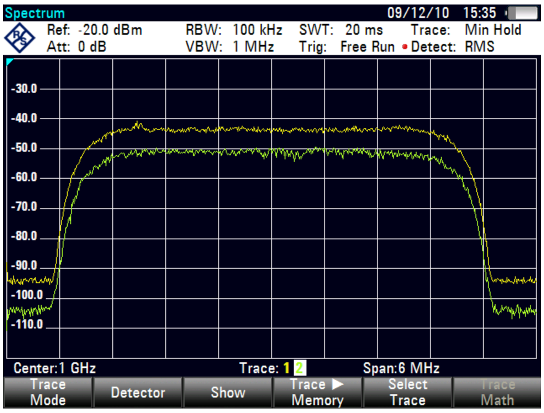
► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher".

► Sélectionnez l'élément de menu "Courbe 2".

Le R&S FSH affiche la deuxième courbe. La deuxième courbe est représentée dans une couleur différente.

Pour indiquer que la deuxième courbe est active, le R&S FSH marque l'élément de menu "Trace 2" avec un [X].



Après avoir activé la deuxième courbe, celle-ci est maintenant la courbe active. Toutes les actions (telles que le changement de détecteur ou la fonction Math courbe) s'appliquent à la courbe active.

L'indicateur de courbe affiche la courbe actuellement active sur un fond blanc.



► Appuyez sur la touche logicielle "Sélectionner Courbe mes.".

La courbe 1 devient la courbe active.

Vous pouvez enregistrer les deux courbes dans la mémoire interne du R&S FSH et les restaurer ultérieurement. Veuillez noter que la mémoire de la courbe 1 et la mémoire de la courbe 2 ont la même couleur (c'est-à-dire en blanc).

3.2.5.4 Utilisation de la mémoire de courbes

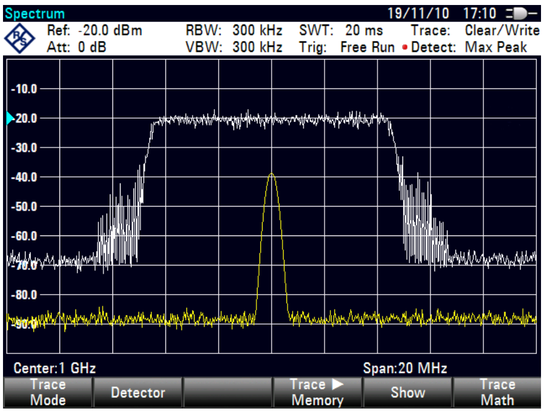
Vous pouvez enregistrer l'image des deux courbes dans la mémoire du R&S FSH et les restaurer ultérieurement, puis les comparer à la courbe active. La courbe mémorisée est toujours colorée en blanc, afin de la distinguer de la courbe active.

Réglages de la mesure

Etant donné que la courbe mémorisée est simplement une matrice de points, toute modification des paramètres de mesure, telle que l'intervalle ou le niveau de référence, ne sont pas reflétés sur la courbe mémorisée.

Lorsque vous enregistrez un dataset, le R&S FSH stocke également la courbe associée dans la mémoire de courbes. Si vous la restaurez ultérieurement, vous pouvez afficher la courbe mémorisée comme s'il s'agissait d'une courbe mémorisée normale.

► Appuyez sur la touche "TRACE".



► Sélectionnez la courbe, que vous souhaitez stocker dans la mémoire de courbes, à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner Courbe mes".

► Appuyez sur la touche logicielle "Crbe mes ▶ Mémoire".

Le R&S FSH enregistre la courbe active.

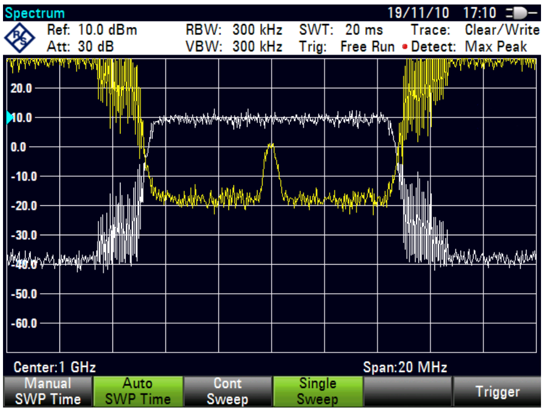
► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher".

► Sélectionnez l'élément de menu "Mémoire <x>".

Le R&S FSH affiche la courbe mémorisée correspondante. S'il est actif, il marque l'élément de menu "Mémoire <x>" avec un [X].

3.2.5.5 Utilisation de la fonction Math courbe

La fonction Math courbe soustrait la courbe mémorisée à la courbe active et vice versa, puis affiche les résultats.



► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Crbe mes ▶ Mémoire".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher".

► Appuyez sur la touche logicielle "Math courbe".

► Sélectionnez l'élément de menu "Trace-Memory" ou "Memory-Trace".

Le R&S FSH calcule et affiche la courbe en résultant.

► Pour désactiver la fonction Math courbe, sélectionnez l'élément de menu "Désact.".

3.2.6 Utilisation des marqueurs

Le mode analyseur de spectre fournit la fonctionnalité de marqueurs et de marqueurs delta. Par ailleurs, vous pouvez utiliser différentes fonctions marqueur.

3.2.6.1 Utilisation des marqueurs et des marqueurs delta

Le R&S FSH possède six marqueurs, dont cinq peuvent être utilisés comme marqueurs ou comme marqueurs delta.

Les marqueurs ne peuvent pas quitter la courbe et indiquent les coordonnées horizontale et verticale du point, sur lequel ils sont positionnés. La position horizontale d'un marqueur est indiquée par une ligne verticale, qui s'étend du haut vers le bas du diagramme de mesure. La liste des marqueurs située au-dessus de la zone du diagramme indique les coordonnées exactes de l'ensemble des marqueurs utilisés.

La position d'un marqueur delta est indiquée par une ligne en trait pointillé afin de la distinguer d'un marqueur normal. Le niveau du marqueur delta est toujours en relation avec un niveau du marqueur principal et, par conséquent, le niveau du marqueur delta est toujours exprimé en dB. La fréquence du marqueur delta est toujours en relation avec le marqueur principal – autrement dit, la fréquence du marqueur delta est la différence de fréquence entre la fréquence au point marqué par le marqueur principal et la fréquence au point marqué par le marqueur delta.

Pour mesurer des signaux complexes, vous pouvez activer jusqu'à six marqueurs. Le marqueur 1 est toujours un marqueur "normal" et représente la référence de l'ensemble des marqueurs delta. Les marqueurs 2 à 6 sont soit des marqueurs, soit des marqueurs delta, selon votre configuration.

Disposition de l'écran contenant des marqueurs actifs



1 Liste des marqueurs
2 Désignation de marqueur : M(x)
3 Désignation de marqueur delta : D(x)
4 Désignation de marqueur actif (en rouge)
5 Marqueur delta (ligne bleue en trait pointillé)
6 Marqueur (ligne bleue)
7 Champ d'entrée de marqueur
8 Menu Marqueur

3.2.6.2 Positionnement des marqueurs

► Appuyez sur la touche "MARKER".

Le menu Marqueur s'ouvre.

Si aucun marqueur n'a encore été activé à ce stade, le R&S FSH active automatiquement le marqueur principal et le positionne sur le niveau maximum, qui a été mesuré. En outre, le champ d'entrée de la fréquence du marqueur s'ouvre.

Vous pouvez exécuter les actions suivantes :

- Positionner le marqueur à l'aide des touches de direction.

  En positionnant le marqueur à l'aide des touches de direction, la largeur de pas est de 10 % de l'intervalle.

- Positionner le marqueur à l'aide du sélecteur rotatif

  En positionnant le marqueur à l'aide du sélecteur rotatif, la largeur de pas est de 1 pixel.

- Entrer une position de marqueur à l'aide des touches numériques et confirmer l'entrée à l'aide d'une des touches d'unité.

► Confirmez la position du marqueur au moyen de la touche "ENTER".

Le champ d'entrée du marqueur se ferme.

Par défaut, la liste des marqueurs située au-dessus de la zone du diagramme est active. La liste des marqueurs indique la position horizontale de tous les marqueurs, ainsi que la valeur verticale correspondante. Si elle est inactive, la liste indique uniquement les coordonnées des marqueurs 1 et 2.

Vous pouvez la désactiver et l'activer à n'importe quel moment.

► Appuyez sur la touche logicielle "Visualiser liste".

La liste des marqueurs se désactive ou s'active en fonction de son état d'origine.

3.2.6.3 Positionnement d'un marqueur delta

Lorsqu'un marqueur "normal" est déjà utilisé, vous pouvez ajouter des marqueurs delta.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Marqueur Nouveau".

Le R&S FSH active un marqueur delta et le positionne sur le prochain niveau maximum, qui a été mesuré. En outre, le champ d'entrée du marqueur delta s'ouvre.

Le R&S FSH ajoute le marqueur delta à la liste des marqueurs et indique la position du marqueur par rapport au marqueur normal (M1).

Vous pouvez exécuter les actions suivantes :

- Entrer une position de marqueur delta à l'aide des touches numériques et confirmer l'entrée à l'aide d'une des touches d'unité.
- Changer la position du marqueur delta à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction.

► Confirmez la position du marqueur delta au moyen de la touche "ENTER".

Le champ d'entrée du marqueur delta se ferme.

► Pour ajouter des marqueurs, appuyez plusieurs fois sur la touche logicielle "Marqueur Nouveau", jusqu'à ce que le nombre de marqueurs souhaité apparaisse à l'affichage.

3.2.6.4 Sélection du type de marqueur

Lorsque vous ajoutez de nouveaux marqueurs, ils seront par défaut des marqueurs delta. Leurs coordonnées sont indiquées par rapport au premier marqueur (M1) (valeurs relatives). Vous pouvez convertir des marqueurs delta en marqueur "normaux" si vous avez besoin d'informations absolues sur la position de marqueur.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Sélectionnez le marqueur delta, que vous souhaitez convertir, à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner Marqueur".

Le symbole de marqueur correspondant passe au rouge et le champ d'entrée de marqueur s'ouvre.

► Appuyez sur la touche logicielle "Type de Marqueur".

Le marqueur delta devient un marqueur "normal". Sa désignation change en conséquence (p. ex. D2 en M2) et ses coordonnées sont à présent des valeurs absolues.

3.2.6.5 Positionnement automatique de marqueurs

Le R&S FSH propose des fonctions facilitant la configuration des marqueurs ou permettant d'effectuer des réglages de l'instrument sur la base de la position de marqueur actuelle :

- "Placer sur Crête"

  La fonction Crête place le marqueur ou marqueur delta actif sur la valeur de niveau la plus élevée de la courbe.

- "Placer sur Crête suiv."

  La fonction Crête suiv. place le marqueur ou marqueur delta actif sur la prochaine valeur de niveau la plus élevée de la courbe, par rapport à sa position actuelle.

- "Placer sur Minimum"

  La fonction Minimum place le marqueur ou marqueur delta actif sur la valeur de niveau la plus basse de la courbe.

- ► Appuyez sur la touche "MKR"→.
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Placer sur Crête", "Placer sur Crête suiv." ou "Placer sur Minimum".

  Le R&S FSH positionne le marqueur en conséquence.

3.2.6.6 Suppression de marqueurs

Vous pouvez supprimer des marqueurs à tout moment.

Suppression des marqueurs sélectionnés

- ► Sélectionnez le marqueur, que vous souhaitez supprimer, à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner Marqueur".

  Le symbole de marqueur correspondant passe au rouge et le champ d'entrée de marqueur s'ouvre.
- ► Appuyez sur la touche "MARKER".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Supprimer Marqueur".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "Effacer sélectionné".
- ► Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".

  Le R&S FSH supprime le marqueur.

Désactivation de marqueurs
Si vous supprimez le marqueur 1 (M1), tous les marqueurs delta, qui sont liés à ce marqueur, sont également supprimés.

Suppression des marqueurs delta seuls

- ► Appuyez sur la touche "MARKER".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Supprimer Marqueur".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "Effacer tous les Delta".
- ► Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".

  Le R&S FSH supprime tous les marqueurs delta.

Suppression simultanée de l'ensemble des marqueurs.

- ► Appuyez sur la touche "MARKER".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Supprimer Marqueur".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "Tous les effacer".
- ► Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".

  Le R&S FSH supprime tous les marqueurs et marqueurs delta.

3.2.6.7 Utilisation des limites de recherche de marqueurs

Le R&S FSH vous permet d'utiliser uniquement une section limitée de la courbe pour les fonctions "Placer sur Crête", "Placer sur Crête suiv." et "Minimum".

► Appuyez sur la touche "MKR"→.

► Appuyez sur la touche logicielle "Chercher Limites".

► Sélectionnez l'élément de menu "Limites recherche activ./désactiv.".

► Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".

Le R&S FSH active les limites de recherche de marqueurs.

Un [X] indique une limite de recherche active. Deux lignes verticales rouges indiquent les limites inférieure et supérieure dans le diagramme.

Par défaut, la plage des limites de recherche est l'intervalle complet.

► Appuyez sur la touche logicielle "Chercher Limites".

► Sélectionnez l'élément de menu "Limite inférieure".

► Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la limite inférieure de la plage de recherche.

► Entrez la limite inférieure.

► Confirmez l'entrée avec l'une des touches d'unité.

Si l'intervalle est suffisamment large, le R&S FSH affiche une ligne verticale rouge indiquant la limite inférieure.

► Définissez de la même manière la limite de recherche supérieure.

Désactivation des limites de recherche de marqueurs

► Appuyez sur la touche logicielle "Chercher Limites".

► Sélectionnez l'élément de menu "Limites recherche activ./désactiv.".

► Confirmez la sélection.

La touche logicielle "Chercher Limites" repasse au gris et dans le menu "Chercher Limites", le [X] n'est plus affiché.

3.2.6.8 Utilisations des fonctions marqueur

Outre l'affichage de la fréquence et du niveau, le R&S FSH fournit plusieurs fonctions marqueur plus complexes dans le mode analyseur de spectre.

Désactivation des fonctions marqueur

Le fait de sélectionner à nouveau une fonction marqueur, pendant qu'elle est active, a pour effet de désactiver cette fonction marqueur.

Mesure de la densité de puissance de bruit

La fonction "bruit marqueur" calcule la densité de puissance de bruit au niveau de la position du marqueur, exprimée en dBm/Hz. Le R&S FSH inclut différentes variables dans le calcul de la densité de puissance de bruit, à savoir les valeurs de pixel de la courbe, la largeur de bande de résolution, le mode détecteur et le mode d'affichage du niveau (absolu ou relatif). Pour stabiliser l'affichage de la puissance de bruit, le R&S FSH utilise le pixel, sur lequel le marqueur est activé, et quatre pixels vers la droite et quatre pixels vers la gauche du pixel, où se trouve le marqueur.

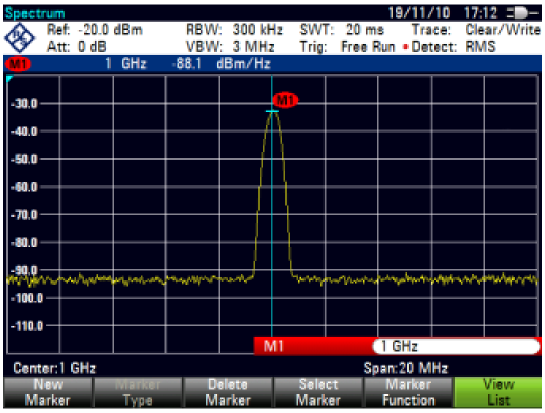
La densité de la puissance de bruit peut fournir une information utile lorsque vous mesurez du bruit ou des signaux à modulation numérique. Cependant, vous obtiendrez des résultats valables uniquement si le spectre se trouvant à proximité du marqueur a une réponse en fréquence horizontale. En mesurant la densité de la puissance de bruit sur des signaux discrets, les résultats ne sont pas valables.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Bruit".

Le R&S FSH affiche le niveau à la fréquence du marqueur, exprimé en dBm/Hz. Si vous utilisez un marqueur delta pour la mesure, les résultats seront exprimés avec l'unité dBc/Hz, le marqueur 1 étant la référence.



Mesure de la fréquence

Le R&S FSH fournit un compteur de fréquence. Le compteur de fréquence mesure avec précision la fréquence à la position du marqueur.

En calculant la position horizontale du marqueur, le R&S FSH inclut l'intervalle actuel, la fréquence centrale et la fréquence du pixel, sur lequel le marqueur est activé. Etant donné que la courbe est composée de 631 pixels, la position du marqueur est simplement une approximation, particulièrement lorsque l'intervalle est très large.

Cependant, à l'aide du compteur de fréquence, vous pouvez obtenir un résultat plus précis de la position de marqueur horizontale. Si le compteur de fréquence est actif, le R&S FSH arrête pendant un court instant la mesure à la position du marqueur et mesure la fréquence à l'aide de la fréquence pilote interne.

La précision des résultats dépend par conséquent uniquement de la précision de la fréquence pilote interne (TCXO). Le compteur de fréquence a une résolution de 0,1 Hz et, par conséquent, fournit des résultats nettement plus précis. Malgré la grande précision, la mesure demeure rapide (grâce à un algorithme spécial utilisé pour le signal en bande de base I/Q).

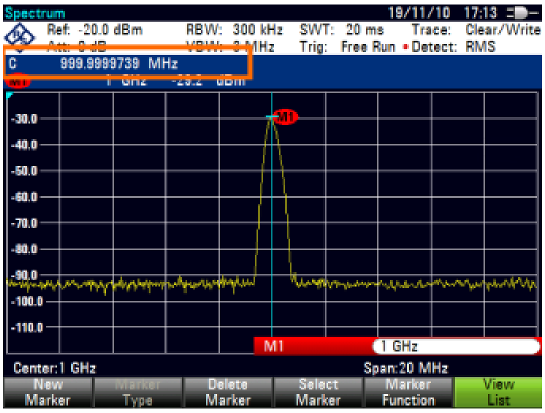
Le compteur de fréquence ne donne des valeurs très précises que pour les signaux sinusoïdaux, qui se situent au moins 20 dB au-dessous du plancher de bruit. Si le rapport S/B est faible, le bruit influence les résultats.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Compte de fréquence".

  Le R&S FSH affiche la fréquence comptée au niveau du marqueur avec une résolution de 1 Hz. Si le compteur de fréquence est actif, le symbole du marqueur passe de M1 à C.



Référence de fréquence de précision

Pour obtenir des mesures encore plus précises avec le compteur de fréquence, vous pouvez utiliser la référence de fréquence de précision R&S FSH-Z114 (n° de référence 1304.5935.02).

Pour plus d'informations, reportez-vous à la documentation disponible pour la R&S FSH-Z114.

Mesure de la largeur de bande de signal

La fonction marqueur "N dB en bas" place deux marqueurs temporaires à la gauche et à la droite du marqueur de référence, et mesure la largeur de bande entre les deux marqueurs temporaires. Par conséquent, la fonction est un bon moyen de mesurer la largeur de bande d'un signal ou la largeur de bande d'un filtre, par exemple. Les marqueurs temporaires sont représentés sous la forme de deux lignes verticales.

La distance par rapport au marqueur de référence est par défaut de 3 dB sous le marqueur de référence. Vous pouvez également ajuster cette valeur manuellement. Le fait d'entrer une valeur positive a pour effet de définir les marqueurs temporaires sous le marqueur de référence. Si, pour une raison quelconque, il n'est pas possible de calculer l'intervalle de fréquence, des tirets sont affichés en lieu et place d'une valeur.

Après avoir entré une valeur négative, la fonction devient une fonction "N dB en haut". Vous pouvez utiliser une fonction "N dB en haut", par exemple, pour les mesures de filtres à élimination de bande.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "N dB en bas"

  Le R&S FSH affiche les deux marqueurs temporaires à gauche et à droite du marqueur de référence M1. Il affiche également la largeur de bande entre les marqueurs "N dB en bas".

Vous pouvez ensuite régler la distance des marqueurs temporaires.

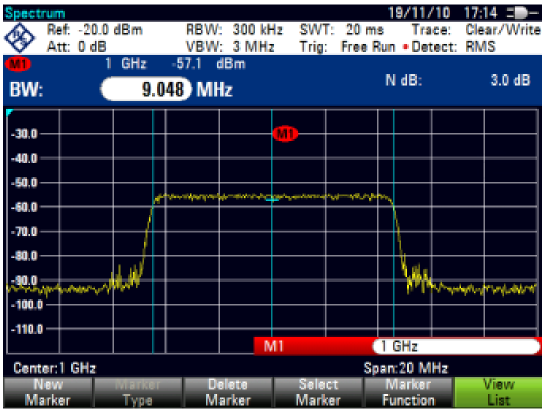
► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "N dB en bas"

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée

► Entrez une distance différente (dans ce cas 6 dB).

  Le R&S FSH affiche une nouvelle fois les marqueurs temporaires, cette fois avec une bande passante plus large.



Démodulation de signaux

Le R&S FSH comporte un démodulateur AM et FM permettant de démoduler et contrôler des signaux audio. Il démodule le signal à la fréquence du marqueur.

Vous pouvez écouter le signal démodulé à l'aide du haut-parleur interne ou d'un casque d'écoute, que vous pouvez connecter au jack 3,5 mm pour casque d'écoute, situé sur le dessus du R&S FSH.

En démodulant un signal à modulation AM, le R&S FSH convertit la tension vidéo en un son audible. Vous devriez par conséquent régler le niveau de référence environ au niveau du signal, que vous démodulez.

Si vous effectuez des mesures dans le domaine temporel, le R&S FSH démodule continuellement. Dans le domaine fréquentiel, vous pouvez définir une période, pendant laquelle le R&S FSH démodule le signal à la fréquence du marqueur. Le balayage de fréquence s'arrête ensuite à la fréquence du marqueur, jusqu'à la fin du balayage.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez à partir du menu le schéma de démodulation souhaité.

  Le R&S FSH démarre la démodulation du signal.

Démodulation de signaux

Si vous activez le démodulateur, le R&S FSH désactive automatiquement le marqueur de bruit ou le compteur de fréquence.

Définition de la période de démodulation

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Heure…".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le temps de démodulation.

► Entrez le temps de démodulation souhaité.

  La plage possible s'étend de 100 ms à 500 s. Dans le domaine temporel, le R&S FSH démodule continuellement, c'est-à-dire que le temps de démodulation n'a pas d'importance.

Contrôle du volume

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fonction Marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Volume…".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le volume de démodulation.

► Entrez le volume, qui vous semble confortable.

Le volume de démodulation est un pourcentage (0 % à 100 %), 100 % représentant le volume le plus fort.

Pour plus d'informations sur le contrôle général du volume, reportez-vous au Guide de démarrage rapide.

3.2.7 Utilisation des lignes d'affichage

A l'instar des marqueurs, les lignes d'affichage vous aident à déterminer le niveau du signal.

Une ligne d'affichage est une ligne droite, qui s'étend horizontalement et correspond à une valeur de niveau déterminée. Vous pouvez déplacer la ligne d'affichage vers chaque pixel au sein de l'affichage. Ceci signifie que la précision et la position verticale exacte de la ligne d'affichage dépendent de la résolution de l'axe vertical. Avec une plage d'affichage de 100 dB, par exemple, chaque pixel correspond à 0,3 dB. Dans ce cas, la précision de la ligne d'affichage est de 0,3 dB. Si vous entrez une valeur avec une résolution supérieure, le R&S FSH arrondit cette valeur.

Vous pouvez également déplacer la ligne d'affichage à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction. La largeur de pas pour le déplacement à l'aide du sélecteur rotatif est d'un pixel. La largeur de pas pour les touches de direction est de 10 % de la plage d'affichage.

► Appuyez sur la touche "LINES".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ligne Affichage".

  Le R&S FSH affichage la ligne d'affichage sous la forme d'une ligne horizontale bleu. Il indique la position verticale de la ligne dans une table située au-dessus de la zone du diagramme.

  Lorsque vous activez la ligne d'affichage, le R&S FSH ouvre également un champ d'entrée permettant de définir la position verticale de la ligne.

► Entrez la valeur de niveau souhaitée.

  Le R&S FSH positionne la ligne d'affichage en conséquence.

  En guise d'alternative, vous pouvez également déplacer la ligne d'affichage à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction.

3.2.8 Utilisation des lignes de valeur limite

Les lignes de valeur limite vous aident à identifier si un signal est conforme avec des caractéristiques de niveau déterminées.

Une ligne de valeur limite se compose de deux points ou plus, qui sont reliés entre eux pour former une ligne. Chacun des points définissant la forme de la ligne de valeur limite est constitué de deux coordonnées. Une coordonnée définit la position horizontale (p. ex. la fréquence), l'autre la position verticale. Avec le R&S FSH, vous pouvez créer des lignes de valeur limite composées de jusqu'à 25 points.

Les valeurs, qui définissent les caractéristiques horizontales de la ligne de valeur limite, peuvent être des valeurs absolues (p. ex. fréquence en MHz) ou des valeurs relatives, dont la référence est le centre de la courbe de mesure (p. ex. la fréquence centrale). Les valeurs relatives sont avantageuses si, par exemple, vous mesurez des signaux de sortie modulés et changez la fréquence centrale, mais avez besoin que la ligne de valeur limite reste la même. Les lignes de valeur limite absolues ont l'extension de fichier ".abslim", tandis que les lignes de valeur limite relatives ont l'extension de fichier ".rellim"

Les valeurs, qui définissent les caractéristiques verticales, sont toujours des valeurs de niveau en dB. Si l'échelle de l'axe vertical est actuellement une échelle linéaire (unités V ou W), le R&S FSH sélectionne automatiquement une échelle logarithmique après avoir activé la ligne de valeur limite.

Après activation d'une ligne de valeur limite, le R&S FSH vérifie si le signal viole la forme de la ligne de valeur limite. Si un ou plusieurs niveaux de signal violent les limites, le R&S FSH délivre différents indicateurs signalant que le contrôle de limite a échoué.

- Un message général est affiché dans l'en-tête de diagramme, indiquant que le signal viole la ligne de valeur limite, incluant la courbe qui viole la limite :
  Trace 1 FAIL
- Un signal audio retentit à chaque fois qu'une limite est violée
- La couleur de la courbe passe au rouge dans les zones du spectre, qui violent une limite

Vous pouvez créer et éditer des lignes de valeur limite à l'aide du progiciel R&S FSH4View, puis les transférer dans la mémoire interne du R&S FSH. Le nombre de lignes de valeur limite, que vous pouvez stocker en mémoire, dépend des autres datasets disponibles dans le R&S FSH ou, si vous utilisez une unité de stockage externe (p. ex. stick mémoire), de la taille de cette dernière.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

3.2.8.1 Sélection d'une ligne de valeur limite

Avant de sélectionner une ligne de valeur limite, vous devez décider si vous voulez utiliser une ligne de valeur limite supérieure ou inférieure. Dans le cas de lignes de valeur limite supérieures, le R&S FSH vérifie si le signal est au-dessus de la ligne de valeur limite. Dans le cas de lignes de valeur limite inférieures, le R&S FSH vérifie si le signal est au-dessous de la ligne de valeur limite.

Vous devez également vous assurer que la ligne de valeur limite est compatible avec l'échelle de l'axe horizontal.

► Appuyez sur la touche "LINES".

► Selon l'application, appuyez sur la touche logicielle "Limite Supérieure" ou "Limite Inférieure".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner la ligne de valeur limite.

► Sélectionnez l'élément de menu "Charger depuis fichier…".

► Appuyez sur la touche logicielle "Trier/Afficher".

► Sélectionnez l'élément de menu "Montrer les compatibles".

Le R&S FSH affiche toutes les lignes de valeur limite, qui sont compatibles avec les paramètres courants.

► Sélectionnez l'une des lignes de valeur limite disponibles.

► Appuyez sur la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH active la ligne de valeur limite. Dans le diagramme, la ligne de valeur limite est affichée sous la forme d'une ligne rouge.

Si vous avez déjà sélectionné une ligne de valeur limite, vous pouvez activer et désactiver la ligne de valeur limite à l'aide de la touche logicielle "Limites Act./Désact".

En guise d'alternative, vous pouvez définir un seuil, qui fonctionne à la manière d'une ligne de valeur limite. Un seuil est une ligne de valeur limite simple horizontale.

► Appuyez sur la touche logicielle "Limite Supérieure" ou "Limite Inférieure".

► Sélectionnez l'élément de menu "Seuil".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le seuil.

► Entrez le seuil souhaité.

Le R&S FSH affiche la ligne et effectue un contrôle de limite pour ce seuil.

Ligne de seuil et ligne d'affichage

A l'instar de la ligne d'affichage, une ligne de seuil est une ligne droite horizontale. La différence réside dans le fait que le R&S FSH effectue un contrôle de limite pour les lignes de seuil, mais pas pour les lignes d'affichage.

Un contrôle de limite échoué peut être un problème lorsque vous souhaitez créer un rapport de mesure, étant donné que les mesures avec des limites violées ne sont pas incluses dans ce rapport.

A l'aide d'une ligne d'affichage, vous pouvez utiliser une ligne et créer un rapport de mesure en même temps, que des limites aient été violées ou non.

Le processus de désactivation d'une ligne de valeur limite est totalement similaire au processus de sélection d'une ligne.

► Appuyez sur la touche logicielle "Limite Supérieure" ou "Limite Inférieure"

► Sélectionnez l'élément de menu "Désélectionner limite".

Le R&S FSH désactive la ligne de valeur limite.

3.2.8.2 Exécution de contrôles de limites

Si des lignes de valeur limite sont actives, le R&S FSH contrôle automatiquement la courbe par rapport à des violations de limites, après chaque balayage de fréquence. Tant que le signal ne viole pas la ligne de valeur limite, le R&S FSH affiche un message "Pass" (En ordre) dans le diagramme de mesure. Dès qu'une valeur individuelle (c'est-à-dire un pixel) se situe en dehors des valeurs limites, le R&S FSH affiche un message "Fail" (Pas en ordre) dans la zone du diagramme et, en plus, un bip retentit.

Un contrôle de limites est lié uniquement à la plage de fréquence définie par la ligne de valeur limite, pas à l'intervalle.

Signal audio

Vous pouvez activer et désactiver le signal acoustique, qui retentit en cas de violation d'une valeur limite.

► Appuyez sur la touche logicielle "Options".

► Sélectionnez l'élément de menu "Bip sonore".

Un [X] placé devant l'élément de menu "Bip sonore" indique que le bip est actif. Si le bip sonore est actif, le R&S FSH émet un bip à chaque fois qu'une valeur limite est violée.

Violation de limite

A noter qu'un contrôle de limite n'échoue que si le signal *dépasse* la ligne de valeur limite.

Si le niveau du signal est le même que la valeur limite, le contrôle de limite est réussi.

3.3 Utilisation des tableaux de canaux

Pratiquement tous les systèmes de transmission divisent leurs plages de fréquence assignées en canaux. Chaque canal correspond à une fréquence spécifique. Pour que la gestion de tels systèmes ne soit pas trop complexe, vous pouvez utiliser les tableaux de canaux au lieu d'entrer les fréquences manuellement.

Le R&S FSH est livré avec un assortiment de tableaux de canaux, que vous pouvez utiliser sans rien faire d'autre. Si vous souhaitez tester des normes de transmission, qui ne sont pas répertoriées, vous pouvez également créer des tableaux de canaux manuellement à l'aide de "éditeur de tableaux de canaux" contenu dans le progiciel R&S FSH4View, fourni avec le R&S FSH. Pour utiliser l'un de ces tableaux, il vous suffit de copier le tableau de canaux dans le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

Sélection d'un tableau de canaux

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode fréquence".

► Sélectionnez l'élément de menu "Canal".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un tableau de canaux.

► Sélectionnez l'un des tableaux de canaux disponibles.

Après activation du tableau de canaux, le R&S FSH est configuré conformément aux informations contenues dans le tableau de canaux. Au lieu d'une fréquence centrale, le R&S FSH affiche le numéro de canal actuellement actif, ainsi que le nom du canal. La fréquence centrale d'un canal est définie dans le tableau de canaux et est la fréquence correspondant au canal sélectionné.

Sélection d'un canal

L'entrée d'une fréquence centrale, de démarrage et d'arrêt n'est plus possible à ce stade. Sélectionnez au lieu de cela un canal. Le R&S FSH ajuste ensuite la fréquence centrale, de démarrage et d'arrêt conformément au tableau de canaux.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fréquence centrale".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de sélectionner le canal.

► Entrez le canal, avec lequel vous souhaitez effectuer les mesures.

Le R&S FSH change le canal conformément au tableau de canaux.

Les numéros de canal sont assignés aux fréquences comme suit :

- Le premier canal se voit assigner un numéro de canal et une fréquence.
- Tous les canaux suivants possèdent des numéros ascendants.
- L'intervalle de fréquence entre les canaux est fixe. Il peut également être négatif, c'est-à-dire que la fréquence centrale du R&S FSH diminue avec un numéro de canal ascendant.
- Dans les systèmes de transmission contenant des trous dans la plage de fréquence (tel que c'est le cas de la télévision, par exemple), un tableau de canaux peut comprendre plusieurs plages.

3.4 Utilisation des facteurs de transducteur

Le facteur de transducteur dépendant de la fréquence de transducteurs et d'antennes peut être considéré directement dans le résultat de mesure. Un facteur de transducteur se compose d'une valeur numérique et d'une unité. Le R&S FSH corrige les valeurs de niveau de la courbe par les valeurs du transducteur. En même temps, l'unité du transducteur est assignée à l'axe de niveau. Lorsque des mesures d'intensité de champ sont effectuées à l'aide d'antennes, par exemple, l'intensité du champ électrique est indiquée directement en dBµV/m sur le R&S FSH. Un facteur de transducteur peut également être utilisé pour corriger une atténuation dépendant de la fréquence, p. ex. d'un câble entre l'objet testé (DUT) et l'entrée RF du R&S FSH.

Vous pouvez créer et éditer un facteur de transducteur à l'aide du progiciel R&S FSH4View, puis le transférer dans la mémoire interne du R&S FSH. Chaque facteur de transducteur peut consister en jusqu'à 1 000 points de référence.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

L'interpolation entre les valeurs est réalisée à l'aide d'un algorithme modifié. Même si un nombre relativement faible de valeurs, tels que points maximum, minimum et d'inflexion, sont disponibles, cet algorithme peut facilement simuler les facteurs de correction de transducteurs courants. Deux transducteurs peuvent être commutés simultanément. Le deuxième transducteur doit avoir assigné l'unité dB. Le R&S FSH ajoute les deux transducteurs en un transducteur total.

Unités supportées pour les facteurs de transducteur :

- dB
- dBµV/m
- dBµA/m
- W/m2

L'unité dB ne change pas l'unité configurée dans le R&S FSH. Elle peut être utilisée, par exemple, pour compenser la perte et le gain dépendant de la fréquence à l'entrée du R&S FSH. Les unités dBµV/m et dBµA/m convertissent la puissance de sortie d'une antenne en une intensité électrique ou une intensité de champ magnétique. L'unité W/m2 est utilisée pour calculer et afficher la densité de flux de puissance.

Par exemple, pour compenser la perte de câble entre le transducteur et l'entrée RF, le R&S FSH peut utiliser deux transducteurs en même temps. L'un de ces transducteurs doit avoir l'unité dB, il doit cependant correspondre à une valeur de perte ou de gain.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Transducteur".

Disponibilité des facteurs de transducteur

Les facteurs de transducteur ne sont pas disponibles pour les mesures effectuées avec le générateur suiveur ou les sondes de puissance. La touche logicielle "Transducteur" est pour cette raison inactive.

Vous pouvez sélectionner deux facteurs de transducteur, un transducteur primaire et un transducteur secondaire. Si un facteur de transducteur est actif, l'élément de menu a un [X] placé devant lui.

► Sélectionnez l'élément de menu "Sélectionner transducer primaire".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le facteur de transducteur.

► Sélectionnez le facteur de transducteur souhaité.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

Le R&S FSH affiche le nom du transducteur actif.

Un exemple pourrait être le facteur de transducteur de l'antenne R&S HL223, qui est défini entre 200 MHz et 1 300 MHz. Le R&S FSH affiche par conséquent le bruit dans cette plage de fréquence en fonction de la fréquence incrémentée par le facteur de transducteur. A l'extérieur de la plage du transducteur, le R&S FSH règle le facteur de transducteur à zéro, c'est-à-dire que les mesures effectuées dans cette plage ne donnent pas des résultats probants.

Vous pouvez sélectionner un deuxième facteur de transducteur à l'aide de l'élément de menu "Sélectionner transducer secondaire". Le deuxième facteur de transducteur est dans ce cas ajouté au premier. L'unité du deuxième facteur de transducteur doit toujours être exprimée en dB relatifs, sinon une addition ne servirait à rien. Lorsque vous sélectionnez un facteur de transducteur secondaire, la boîte de dialogue montre uniquement les facteurs de transducteur, dont l'unité est le dB.

3.4.1 Unité pour les mesures avec les transducteurs

Si l'unité du transducteur est le dB, les unités dBm, dBmV ou dBµV restent inchangées. Les unités linéaires Volt et Watt ne sont pas autorisées. Celles-ci sont désactivées dans le menu Unités.

Si l'unité du transducteur est le dBµV/m ou le dBµA/m, cette unité est également utilisée pour l'affichage du niveau du R&S FSH. Ceci signifie que l'unité du transducteur est à la fois assignée à l'axe de niveau du diagramme et au niveau se trouvant à la position du marqueur. Si l'unité dBµV/m est sélectionnée comme unité de transducteur, une commutation à l'indication de niveau absolue en V/m est possible.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Unité".

► Sélectionnez l'élément de menu V(olt).

Si vous utilisez un transducteur avec l'unité dBµA/m, il n'est pas possible de sélectionner une autre unité. L'indication de niveau s'effectue entièrement en dBµA/m.

3.4.2 Définition du niveau de référence

Le transducteur décale la courbe de sa valeur en fonction de la fréquence. Les valeurs positives du transducteur augmentent le niveau, les valeurs négatives le réduisent. Pour garantir que la courbe reste toujours à l'intérieur du diagramme, le R&S FSH ajuste le niveau de référence en conséquence. Le niveau de référence est décalé par la valeur maximale du transducteur en direction positive ou négative.

3.4.3 Plage de fréquence du transducteur

Si la plage de fréquence réglée est plus large que l'intervalle, avec lequel un transducteur est défini, le R&S FSH suppose que les valeurs du transducteur situées en dehors de la plage définie sont égales à zéro.

3.4.4 Datasets contenant des facteurs de transducteur

Le R&S FSH mémorise des datasets conjointement avec les facteurs de transducteur, qui peuvent avoir été activés pour la mesure concernée. Lorsqu'un tel dataset est rappelé, le(s) facteur(s) de transducteur associé(s) est/sont également activé(s). Les facteurs de transducteur rappelés en tant que partie intégrante d'un dataset n'apparaissent cependant pas dans la liste des facteurs de transducteur.

4 Sondes de puissance

Pour des mesures de puissance de haute précision, vous pouvez connecter une sonde de puissance au R&S FSH et effectuer les mesures.

4.1 Utilisation d'une sonde de puissance

Une sonde de puissance mesure la puissance dans la plage de fréquence définie dans la fiche technique de la sonde de puissance. Ceci signifie que vous pouvez mesurer à la fois des signaux sinusoïdaux et des signaux modulés, de façon précise sur une grande plage dynamique.

Le R&S FSH supporte les sondes de puissance suivantes. L'information entre parenthèses indique que la sonde de puissance est connectée via le port de sonde de puissance ou via l'interface USB.

- R&S FSH-Z1 (port de sonde de puissance)
- R&S FSH-Z18 (port de sonde de puissance)
- R&S NRP-Z11 (USB)
- R&S NRP-Z21 (USB)
- R&S NRP-Z22 (USB)
- R&S NRP-Z23 (USB)
- R&S NRP-Z24 (USB)
- R&S NRP-Z31 (USB)
- R&S NRP-Z51 (USB)
- R&S NRP-Z55 (USB)
- R&S NRP-Z56 (USB)
- R&S NRP-Z57 (USB)
- R&S NRP-Z81 (USB)
- R&S NRP-Z91 (USB)
- R&S NRP-Z92 (USB)
- R&S NRP-Z211 (USB)
- R&S NRP-Z221 (USB)

Si vous utilisez l'une des sondes de puissance NRP, vous avez également besoin d'un adaptateur USB passif (R&S NRP-Z4) pour connecter la sonde de puissance au R&S FSH.

Pour plus d'informations sur les caractéristiques des sondes de puissance supportées, reportez-vous

- à la fiche technique du R&S FSH
- au site Web pour les sondes de puissance R&S
  http://www2.rohde-schwarz.com/en/products/test_and_measurement/power_volt_meter/NRPZ.html

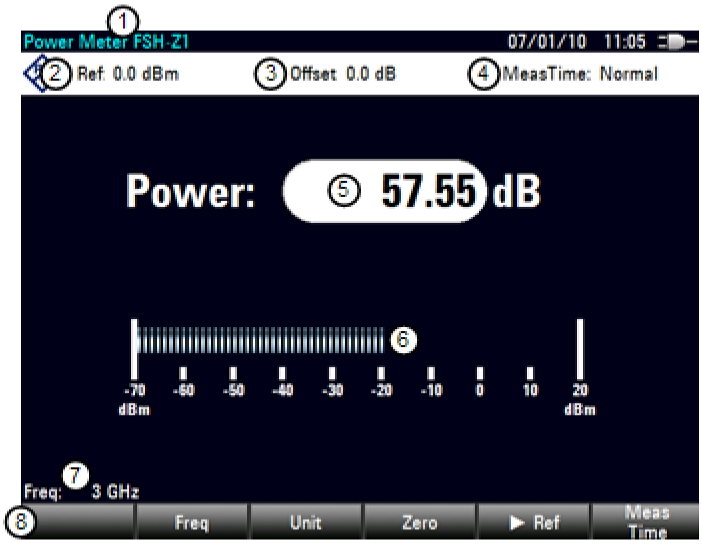
La fonction sonde de puissance transforme le R&S FSH en un wattmètre à large bande. Il mesure toujours la puissance du signal complet dans la plage de fréquence de la sonde de puissance. Dans la plupart des cas, la forme du signal n'a pas d'effet sur la mesure.

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Wattmètre".

Le R&S FSH active le mode pour les mesures de puissance.

Disposition de l'écran du mode wattmètre



1 Modèle de sonde de puissance connectée
2 Référence pour les mesures de puissance relatives
3 Décalage de puissance
4 Temps de mesure
5 Affichage de la puissance mesurée
6 Affichage analogique de la puissance mesurée
7 Fréquence de mesure
8 Menu à touches logicielles Sonde de puissance

4.1.1 Connexion d'une sonde de puissance

Le R&S FSH contrôle et alimente les sondes de puissance par le biais d'une interface spéciale située en partie supérieure de l'instrument. Vous pouvez également connecter une sonde de puissance via l'interface USB se trouvant sur la droite.

Si vous utilisez les sondes de puissance R&S FSH-Z1 et -Z18, branchez le câble de sonde de puissance à l'interface de sonde de puissance, et vissez-le en position. Les sondes de puissance de la gamme de produits R&S NRP sont contrôlées via l'interface USB à l'aide d'un adaptateur USB passif.

Après connexion de la sonde de puissance au R&S FSH, vous pouvez connecter l'objet testé (DUT) au connecteur N de la sonde de puissance.

NOTICE

Risque d'endommagement de la sonde de puissance

Avant de commencer à travailler avec la sonde de puissance, veillez à ce que la puissance continue appliquée à l'entrée de la sonde de puissance ne dépasse pas un niveau déterminé.

Reportez-vous à la documentation de la sonde de puissance pour plus d'informations sur la puissance d'entrée maximum.

Si le R&S FSH reconnaît une sonde de puissance, il configure une connexion via l'interface et, après quelques secondes, affiche la puissance mesurée. Il affiche le type de la sonde de puissance dans l'en-tête d'affichage.

Si aucune sonde de puissance n'a été connectée ou si elle n'est pas connectée correctement, le R&S FSH n'affiche rien.

En présence de problèmes de communication entre le R&S FSH et la sonde de puissance, le R&S FSH affiche l'un des messages d'erreur suivant, qui indique la cause possible.

Message	Cause	Remède
Erreur de tarage du zéro : signal sur sonde	Un signal était présent à la sonde de puissance lorsque le tarage du zéro a été effectué.	Dévissez la sonde de puissance de l'objet testé et répétez le tarage du zéro.
Avertissement : entrée en surcharge	La puissance à l'entrée de la sonde de puissance dépasse la puissance autorisée (23 dBm = 200 mW).	Réduisez la puissance à l'entrée de la sonde.
Erreur matérielle sonde de puissance	Erreur de communication entre le R&S FSH et la sonde de puissance.	Dévissez la sonde du R&S FSH et contrôlez les connecteurs. Si le problème persiste, contactez un centre de service Rohde & Schwarz.
Erreur sonde de puissance	La sonde de puissance signale une erreur au R&S FSH.	Contactez un centre de service Rohde & Schwarz.
Modèle inconnu de sonde de puissance connecté	Le R&S FSH ne peut pas identifier l'appareil connecté à l'interface de sonde de puissance.	

4.1.2 Exécution et configuration des mesures

Après avoir connecté une sonde de puissance, le R&S FSH démarre immédiatement la mesure de la puissance du signal.

Définition de la fréquence centrale

Les sondes de puissance ont une mémoire contenant les valeurs de correction, qui dépendent de la fréquence. C'est pourquoi les résultats de mesure sont plus précis pour des signaux, dont vous connaissez la fréquence.

Veuillez noter que le R&S FSH conserve la fréquence centrale, que vous avez réglée, dans les autres modes de fonctionnement. Dans ce cas, il utilise cette fréquence en tant que fréquence de sonde de puissance.

Si vous souhaitez effectuer des mesures sur un autre signal connu, vous pouvez changer manuellement la fréquence de la sonde de puissance.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Freq".

Un champ d'entrée permettant de définir la fréquence s'ouvre.

► Entrez la fréquence du signal.

Le R&S FSH transfère la nouvelle fréquence à la sonde de puissance, qui corrige ensuite les valeurs mesurées de puissance.

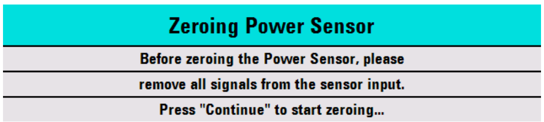
Tarage du zéro de la sonde de puissance

Les tensions et les courants de décalage ont un très grand effet sur l'affichage de la puissance, lorsque vous mesurez des puissances faibles. Vous pouvez compenser ces décalages en effectuant un tarage du zéro de la sonde de puissance.

N'appliquez pas de puissance pendant le processus de tarage du zéro, étant donné que la sonde de puissance ne peut pas faire la distinction entre des puissances externes et des décalages internes.

► Appuyez sur la touche logicielle "Zéro".

Le R&S FSH vous demande de n'appliquer aucun signal à la sonde de puissance pendant le processus de tarage du zéro.

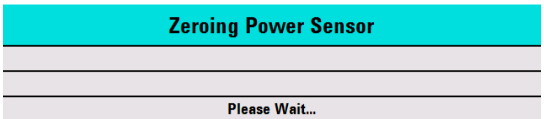


► Déconnectez la sonde de puissance de toute source de signal.

► Appuyez sur la touche logicielle "Continuer" pour démarrer le tarage du zéro.

► Appuyez sur "Annuler" pour interrompre le tarage du zéro, par exemple, si vous ne pouvez pas déconnecter la source du signal.

Le R&S FSH démarre immédiatement le tarage du zéro de la sonde de puissance.



Pendant que le tarage du zéro est en cours, le R&S FSH affiche le message "Tarage à zéro de la sonde de puissance, veuillez patienter".

Lorsque le tarage du zéro est terminé, le R&S FSH affiche le message Power Sensor Zero OK! et retourne au menu à touches logicielles pour la sonde de puissance.

Sélection de l'unité pour l'affichage de la puissance

Le R&S FSH peut afficher la puissance mesurée en unités relatives (dBm) ou en unités absolues (W, mW, µW, nW et pW). Il est également possible de définir un niveau de référence en dB.

► Appuyez sur la touche logicielle "Unité".

Un sous-menu permettant de sélectionner l'unité s'ouvre.

► Sélectionnez l'unité souhaitée.

Le R&S FSH ajuste l'affichage résultat en conséquence.

Définition du niveau de référence

Si vous avez sélectionné l'unité dB Rel, le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le niveau de référence. Le R&S FSH affiche le niveau de référence actuellement défini dans l'en-tête du diagramme.

► Entrez le niveau de référence souhaité.

En guise d'alternative, vous pouvez définir la valeur actuelle du niveau comme niveau de référence.

► Appuyez sur la touche logicielle "►Réf".

Le R&S FSH définit le résultat actuel comme niveau de référence.

Il affiche ensuite le niveau mesuré par rapport au niveau de référence en dB. L'unité est automatiquement définie en dB Rel...

Définition du temps d'intégration

Le temps d'intégration détermine la longueur de la mesure. Plus le temps d'intégration est long, plus l'affichage est stable, notamment pour des signaux de faible puissance ou bruités.

Le temps d'intégration est "Court", "Normal" ou "Long".

- Un temps de mesure court fournit des résultats stables et précis pour des signaux sinusoïdaux fixes avec des niveaux élevés (> -40 dBm). Il est également approprié pour les mesures nécessitant un fort taux de répétition.
- Un temps de mesure normal augmente la stabilité des résultats pour des signaux de faible puissance ou des signaux modulés.
- Un temps de mesure long est approprié pour les signaux de très faibles niveaux de puissance
(< -50 dBm)

Pour éliminer efficacement le bruit et les effets du bruit sur la mesure, utilisez la sonde de puissance R&S FSH-Z1.

► Appuyez sur la touche logicielle "Temps Mes".

► Sélectionnez le temps de mesure le plus adapté pour votre montage de mesure.

Prise en compte de la perte ou du gain additionnel

Aux puissances élevées, qui entraînent un dépassement du niveau d'entrée maximum de la sonde de puissance, ou aux très bas niveaux, qui se situent sous la sensibilité minimum du R&S FSH, le R&S FSH peut prendre en compte la perte ou le gain additionnel entre l'objet testé (DUT) et la sonde de puissance. Ceux-ci sont définis sous la forme d'un décalage en dB par rapport au niveau mesuré. Un décalage positif correspond à une perte et un décalage négatif à un gain.

Le R&S FSH affiche le décalage actuel dans l'en-tête du diagramme.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Décalage Réf".

La boîte d'entrée de valeurs pour le décalage de référence s'ouvre.

► Entrez le décalage requis.

Le décalage est pris en compte dans l'affichage de la puissance ou du niveau.

4.2 Utilisation d'une sonde de puissance directionnelle

Pour les mesures de puissance dans les deux directions (direct et inverse), vous pouvez connecter des sondes de puissance directionnelles au R&S FSH. Le R&S FSH supporte les sondes de puissance directionnelles suivantes :

- R&S FSH-Z14
- R&S FSH-Z44

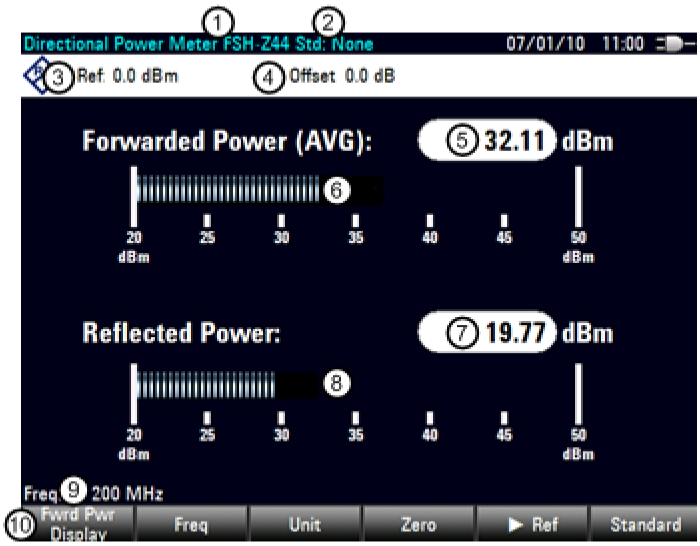
Avec une sonde de puissance directionnelle, le R&S FSH mesure la puissance d'un signal, de la source vers la charge (puissance directe) et de la charge vers la source (retour de puissance). Le rapport entre la puissance directe et le retour de puissance est une mesure de l'adaptation de la charge. Le R&S FSH affiche les résultats en tant que perte de retour ou rapport d'onde stationnaire.

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Wattmètre".

Le R&S FSH active le mode pour les mesures de puissance.

Disposition de l'écran du mode wattmètre avec une sonde de puissance directionnelle



1 Modèle de sonde de puissance connectée
2 Norme de transmission sélectionnée
3 Référence pour les mesures de puissance relatives
4 Décalage de puissance
5 Affichage de la puissance directe
6 Affichage analogique de la puissance directe
7 Affichage de la valeur d'adaptation
8 Affichage analogique de la valeur d'adaptation
9 Fréquence de mesure
10 Menu à touches logicielles Sonde de puissance directionnelle

4.2.1 Connexion d'une sonde de puissance directionnelle

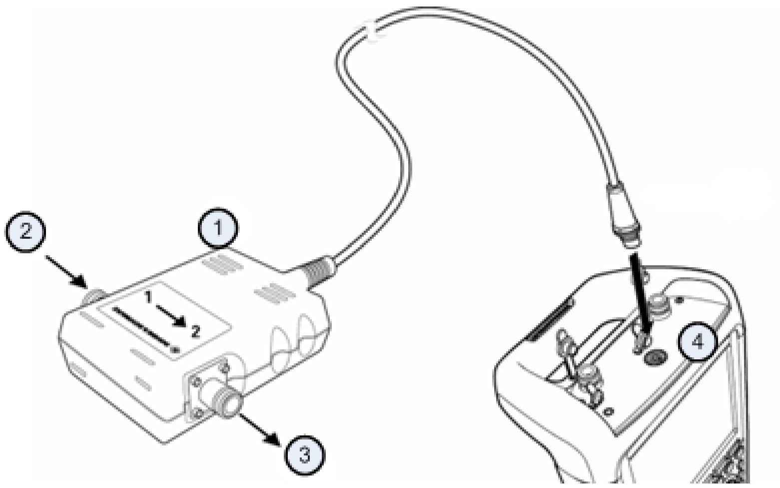
Le R&S FSH contrôle et alimente les sondes de puissance directionnelles par le biais d'une interface spéciale située en partie supérieure de l'instrument.

Connectez le câble de la sonde de puissance à l'interface de sonde de puissance, puis vissez-le en position. La sonde de puissance elle-même est disposée entre la source et la charge du montage de mesure. La figure ci-dessous montre à quoi un montage de mesure pourrait ressembler.

Les sondes de puissance pour le R&S ZVH ont un design asymétrique. Par conséquent, vous devez les insérer dans le montage de mesure de telle manière que la flèche "forward" (1⇨2) se trouvant sur la sonde pointe en direction de la charge (= dans la direction du flux de puissance).

Si le R&S FSH reconnaît une sonde de puissance, il configure une connexion via l'interface et, après quelques secondes, affiche les résultats. Il affiche le type de la sonde de puissance dans l'en-tête d'affichage. En cas d'apparition d'une erreur, le R&S FSH affiche un message correspondant.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Connexion d'une sonde de puissance".



1 Sonde de puissance directionnelle R&S FSH-Z14 ou -Z44
2 Source
3 Charge
4 Jack pour sonde de puissance

4.2.2 Exécution et configuration des mesures

Après avoir connecté une sonde de puissance, le R&S FSH démarre immédiatement la mesure de la puissance du signal.

En mesurant des puissances élevées, suivez scrupuleusement les instructions suivantes afin d'éviter des dommages corporels ainsi que la destruction de la sonde de puissance.

CAUTION

Risque de brûlures de la peau et / ou d'endommagement du R&S FSH

La mesure de puissances élevées peut provoquer des brûlures de la peau et / ou des endommagements du R&S FSH. Vous pouvez éviter cela ainsi :

- Ne dépassez jamais la puissance continue admissible. La puissance continue admissible est indiquée sur le diagramme se trouvant à l'arrière de la sonde de puissance.
- Coupez l'alimentation RF avant de connecter la sonde de puissance.
- Connectez les connecteurs RF fermement.

Définition de la fréquence centrale

Pour obtenir des résultats d'une précision maximale, vous devriez synchroniser la fréquence à celle du signal.

Veuillez noter que le R&S FSH conserve la fréquence centrale, que vous avez réglée, dans les autres modes de fonctionnement. Dans ce cas, il utilise cette fréquence en tant que fréquence de sonde de puissance.

Si vous souhaitez effectuer des mesures sur un autre signal connu, vous pouvez changer manuellement la fréquence de la sonde de puissance.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Freq".

Un champ d'entrée permettant de définir la fréquence s'ouvre.

► Entrez la fréquence du signal.

Le R&S FSH transfère la nouvelle fréquence à la sonde de puissance, qui corrige ensuite les valeurs mesurées de puissance.

Tarage du zéro de la sonde de puissance

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Tarage du zéro de la sonde de puissance".

Définition du mode de pondération de la mesure de puissance

Pour l'affichage de la puissance directe, le R&S FSH fournit la puissance moyenne et la puissance en crête de modulation.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage Puis dir".

► Sélectionnez le mode de pondération requis.

Le R&S FSH indique le mode de pondération au niveau de l'en-tête de la puissance directe.

- Puissance directe (AVG) = puissance moyenne
- Puissance directe (PEP) = puissance en crête de modulation

Sélection de l'unité pour l'affichage de la puissance

En utilisant une sonde de puissance directionnelle, le R&S FSH affiche la puissance directe en tant que valeur de niveau logarithmique en dBm (valeur relative) ou en tant que valeur linéaire en W ou mW (valeur absolue). De plus, vous pouvez définir un niveau de référence par rapport auquel le R&S FSH indique la différence de niveau en dB. L'adaptation de charge est indiquée en tant que perte de retour en dB ou en tant que rapport d'onde stationnaire (VSWR). En outre, la puissance réfléchie absolue peut être affichée en W, ou le niveau réfléchi en dBm.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'unité pour l'affichage de la puissance".

Définition du niveau de référence

Si vous avez sélectionné l'unité dB Rel pour la puissance directe, le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le niveau de référence. Le R&S FSH affiche le niveau de référence actuellement défini dans l'en-tête du diagramme.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition du niveau de référence".

Sélection d'une norme

Pour garantir des résultats exacts lors de la mesure de signaux modulés, le R&S FSH offre la possibilité de prendre en compte des valeurs de correction pour un certain nombre de normes de télécommunications courantes.

► Appuyez sur la touche logicielle "Norme".

Un menu permettant de sélectionner une norme s'ouvre.

► Sélectionnez la norme requise.

Le R&S FSH prend en compte la norme sélectionnée. La norme actuellement active est affichée dans l'en-tête d'affichage.

Prise en compte de l'atténuation additionnelle

Lorsque la sonde de puissance directionnelle est connectée à un point test, non directement mais par le biais d'un câble, l'influence de l'atténuation du câble peut être prise en compte. A cette fin, l'atténuation du câble pour la fréquence de mesure concernée doit être entrée, c'est-à-dire en tant que valeur dB positive si la puissance et l'adaptation doivent être mesurées à la source et si le câble est connecté entre la source et la sonde de puissance, et en tant que valeur dB négative si la puissance et l'adaptation doivent être mesurées à la charge et si le câble est connecté entre la charge et la sonde de puissance. La sonde de puissance directionnelle corrige ensuite les valeurs de puissance et d'adaptation afin de produire des résultats, qui auraient été obtenus si elle avait été connectée directement au point test.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Décalage Réf".

Le champ d'entrée permettant d'entrer le décalage de référence s'ouvre.

► Entrez le décalage souhaité.

Le décalage sélectionné est affiché dans l'en-tête du diagramme et est pris en compte dans les résultats du niveau de puissance et d'adaptation.

Si des puissances élevées sont appliquées, qui dépassent le niveau d'entrée maximum de la sonde R&S FSH-Z14 ou R&S FSH-Z44, un coupleur directionnel ou un atténuateur doit être connecté en amont de la sonde de puissance. Dans de tels cas, l'atténuation de découplage du coupleur directionnel ou la valeur d'atténuation de l'atténuateur doit être entrée sous la forme de valeurs dB positives (voir ci-dessus) dans le R&S FSH, afin de garantir la précision d'affichage de la puissance mesurée. Dans les deux cas, une terminaison ou un atténuateur d'une capacité de charge admissible suffisante doit être connecté à la sonde de puissance, côté charge. La valeur d'adaptation n'a pas d'importance dans un tel cas, étant donné qu'elle est également corrigée en prenant en compte la valeur d'atténuation de la terminaison ou de l'atténuateur.

5 Analyseur d'interférences (R&S FSH-K15/ -K16)

Dans les systèmes sans fil, les interférences provoquent la réduction de la vitesse de transmission des données, la perte d'appels ainsi qu'une diminution de la qualité de la voix ; souvent, le niveau d'interférences est tel qu'il est impossible d'établir ou de maintenir une connexion.

Equipé de l'option R&S FSH-K15 (n° de référence 1309.7488.02) et/ou de l'option R&S FSH-K16 (n° de référence 1309.7494.02), vous pouvez rechercher la source d'interférences avec votre R&S FSH. Ces options fournissent des outils et des moyens rendant aussi confortable que possible la recherche des sources d'interférence.

Pour mesurer les interférences, vous avez également besoin d'une antenne directionnelle comme la R&S HL300 (n° de référence 4097.3005.02). Pour plus d'informations, reportez-vous au Guide de démarrage rapide.

L'analyseur d'interférences fournit plusieurs modes de mesure.

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Récepteur / interférences".

Analyseur d'interférences (R&S FSH-K15)

► Sélectionnez l'élément de menu "Analyseur interférence".

Le R&S FSH ouvre le menu de l'analyseur d'interférences. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Mesure du spectre" à la page 145.

Mode Carte

► Sélectionnez l'élément de menu "Cartes".

Le R&S FSH ouvre l'application Cartes.

Triangulation (R&S FSH-K15)

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Triangulation".

Le R&S FSH fournit des fonctions de mesure par la triangulation. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Travail avec les cartes" à la page 146.

Géotagging (R&S FSH-K16)

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Géotagging".

Le R&S FSH fournit des fonctions de mesure par le Géotagging. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Travail avec les cartes" à la page 146.

5.1 Mesure du spectre

La plupart des mesures de spectre de l'analyseur d'interférences sont également disponibles en mode Spectre. Ces mesures vous permettent de localiser les interférences dans le spectre de fréquences.

- "Mesure de la puissance de canal de signaux à modulation continue" à la page 47
- "Mesure de la largeur de bande occupée" à la page 51
- "Mesure du rapport des fuites dans les canaux adjacents (ACLR)" à la page 59
- "Travail avec l'affichage résultat du spectrogramme (option R&S FSH-K14)" à la page 78

Ces mesures fonctionnent de la même manière et donnent les mêmes résultats que dans le mode Spectre.

Vous pouvez configurer les mesures comme dans le mode Spectre. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Configuration des mesures de spectre" à la page 90.

5.2 Travail avec les cartes

Les options R&S FSH-K15 et K16 vous permettent de travailler avec des cartes, par exemple, pour visualiser et enregistrer la position de mesures. Avec l'option R&S FSH-K16, vous êtes également en mesure de déterminer la source d'interférences (à travers la triangulation). Les options fournissent également plusieurs autres outils, qui facilitent la localisation d'interférences.

Pour pouvoir utiliser pleinement les fonctions disponibles en mode Carte, vous avez besoin d'un récepteur GPS et d'une antenne (par exemple R&S HL300, qui contient déjà un récepteur GPS).

5.2.1 Transfert de cartes

Avant de pouvoir utiliser les fonctions basées sur les cartes, vous devez télécharger et installer les cartes sur le R&S FSH. Le R&S FSH supporte les cartes fournies par le projet Open Street Maps (http://www.openstreetmaps.org)

La manière la plus simple de transférer les cartes vers le R&S FSH consiste à utiliser l'assistant R&S Open Street Map (assistant OSM). L'assistant OSM est disponible pour le téléchargement sur la page d'accueil Produits R&S FSH (http://www.rohde-schwarz.com/product/fsh.html).

L'assistant OSM établit une connexion avec la base de données Open Street Maps et, par conséquent, requiert une connexion Internet. L'outil vous permet de sélectionner la zone, dont vous avez besoin pour vos mesures et le téléchargement des cartes correspondantes.

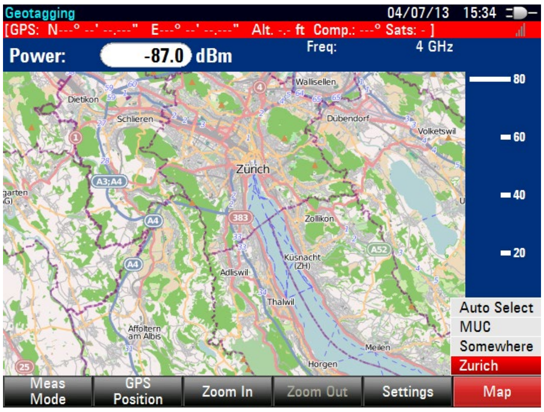
Pour plus d'informations sur la manière de télécharger et d'enregistrer les cartes, reportez-vous à la documentation de l'assistant OSM. La documentation fait partie intégrante du logiciel.

5.2.2 Affichage de cartes

Après avoir téléchargé les cartes, dont vous avez besoin, enregistrez-les sur une carte SD, que vous pouvez utiliser avec le R&S FSH.

- ► Entrez dans le mode "Cartes".
- ► Appuyez sur la touche "MEAS".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Carte".

  Le R&S FSH ouvre un menu contenant toutes les cartes, que vous avez enregistrées sur une carte SD (les noms correspondent aux noms de dossier pour chaque zone, que vous avez téléchargée).



► Sélectionnez les cartes de la zone, dont vous avez besoin.

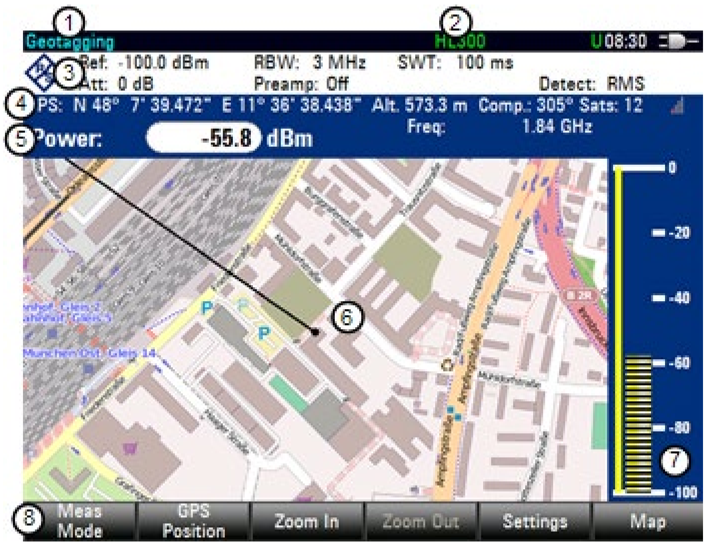
L'élément de menu "Sélect. auto" sélectionne automatiquement la carte, qui correspond le mieux à votre position actuelle. La sélection automatique requiert un récepteur GPS.

Disposition de l'écran de l'affichage cartographique

La disposition de l'écran dans le mode "Cartes" est variable. Vous pouvez personnaliser les contenus de l'écran et ajouter uniquement les informations, dont vous avez besoin.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages".

Le R&S FSH ouvre un menu contenant les fonctions permettant de configurer l'affichage cartographique. Si aucun élément d'écran n'a été sélectionné, le R&S FSH affiche uniquement la carte. La liste suivante contient tous les réglages, qui définissent les contenus de l'écran.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Appareil connecté : couleur verte = connexion GPS établie, couleur rouge = connexion GPS non établie
3 Paramètres matériels
4 Informations GPS, y compris informations de boussole, qualité de connexion GPS et résultats de la triangulation
5 Résultats de puissance
6 Zone cartographique, géotags inclus
7 Barre de puissance avec niveau de suppression du bruit
8 Touche logicielle Géotagging

Ajout et suppression d'éléments

L'affichage résultat est composé de plusieurs éléments, que vous pouvez ajouter ou supprimer à votre guise.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages".

► Sélectionnez l'élément que vous souhaitez ajouter ou supprimer.

- Récepteur GPS et support HL300

  ► Activez cette option au moyen de l'élément de menu "HL300" ou "GPS".

- Paramètres matériels

  ► Activez cette option au moyen de l'élément de menu "Montrer paramètres matériels".

  Une fois l'option activée, l'affichage contient les paramètres matériels.

- Informations GPS et boussole

  ► Activez cette option au moyen de l'élément de menu "Montrer info GPS" ou "Montrer info boussole".

  Une fois l'option activée, l'affichage contient les informations du GPS et de la boussole. Les informations de la boussole sont disponibles avec l'antenne R&S HL300.

- Résultats de puissance

  ► Activez cette option au moyen de l'élément de menu "Montrer résultats puissance".

  Une fois l'option activée, l'affichage contient les résultats de puissance.

- Barre de puissance

  ► Activez cette option au moyen de l'élément de menu "Montrer barre puissance".

  Une fois l'option activée, l'affichage contient la barre de puissance.

  En plus du niveau de signal actuellement mesuré, la barre de puissance montre également le niveau de suppression des signaux de bruit (ligne jaune verticale).

Utilisation d'un signal audio pour localiser les sources d'interférence

Vous pouvez configurer le R&S FSH pour reproduire un signal audio lorsqu'il reçoit un signal, dont le niveau est supérieur à un seuil déterminé (suppresseur de bruit de fond). Le signal audio change son volume et sa fréquence en fonction de l'intensité du signal reçu. Le niveau de suppression du bruit est variable.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Suppression du bruit".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le niveau de suppression du bruit de fond.

5.2.2.1 Zoom avant et arrière d'une carte

Si vous avez téléchargé différents niveaux de zoom de vos cartes, vous pouvez changer l'échelle de la carte afin d'obtenir une vue plus détaillée ou une vue plus générale.

► Appuyez sur la touche logicielle "Zoom avant" pour réduire l'échelle de la carte.

► Appuyez sur la touche logicielle "Zoom arrière" pour augmenter l'échelle de la carte.

5.2.2.2 Alignement de la carte

Le R&S FSH fournit plusieurs outils permettant d'aligner la carte. Ceci est utile lorsque vous souhaitez placer votre position actuelle au centre de l'écran ou si vous être sorti de la zone cartographique visible.

Alignement manuel

► Utilisez les touches de direction pour déplacer la carte dans une direction donnée.

Vous pouvez déplacer les cartes jusqu'à ce que vous atteigniez les bords du contenu téléchargé. Veuillez noter que les bords des cartes peuvent être différents pour diverses échelles.

Alignement automatique

Pour la plupart des fonctions d'alignement automatique des cartes, vous devez établir une connexion GPS.

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

Le R&S FSH ouvre un menu contenant différentes fonctions permettant de contrôler et de travailler avec les données GPS.

Dans ce menu, vous pouvez sélectionner l'une des fonctions d'alignement automatique suivantes.

- "Aller à la position actuelle"

  Déplace une seule fois votre position actuelle au centre de l'écran.

- "[ ] Conserver la position actuelle au centre"

  Conserve votre position actuelle au centre de l'écran, même si vous vous déplacez.

- "Aller à la position de triangulation"

  Déplace la position du résultat de la triangulation au centre de l'écran.

5.2.2.3 Sélection des couleurs pour les éléments d'affichage

Pour certains éléments d'affichage, vous pouvez définir la couleur, dans laquelle ils sont affichés.

Couleur de l'azimut

L'azimut est l'écart angulaire entre la direction de votre regard et le nord. Il est exprimé en degrés. Par exemple, si vous regardez vers l'est, l'azimut est de 90°. L'application montre l'azimut sous la forme d'une ligne droite noire, partant de votre position et pointant dans la direction de votre regard.

La ligne d'azimut est toujours affichée lorsque vous utilisez la fonctionnalité du R&S FSH-K15, même si vous faites juste un tour sans enregistrer de quelconques données.

Vous pouvez appliquer plusieurs couleurs à la ligne d'azimut.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages".

► Sélectionne l'élément de menu "Couleur position actuelle" ou "Couleur position enregistrée".

  L'élément de menu "Couleur position actuelle" change la couleur des étiquettes de votre position actuelle. L'élément de menu "Couleur position enregistrée" change la couleur des étiquettes affichées, qui sont déjà dans la liste des positions GPS.

  Lorsque vous sélectionnez l'un des éléments de menu, le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner la couleur.

► Sélectionnez l'une des couleurs disponibles dans le sous-menu.

  Le R&S FSH applique la couleur d'après la sélection.

Couleur de triangulation

Le R&S FSH affiche les résultats de la triangulation sous la forme d'un cercle avec un point en son centre. Par défaut, les cercles et les points sont de couleur bleue. Vous pouvez changer la couleur de ces éléments comme suit.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Couleur triangulation".

  Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner la couleur.

► Sélectionnez l'une des couleurs disponibles dans le sous-menu.

  Le R&S FSH applique la couleur d'après la sélection.

5.2.3 Collecte des données géographiques

L'application principale du mode "Cartes" consister à collecter les données géographiques. Le R&S FSH fournit deux applications principales, la triangulation et le géotagging.

5.2.3.1 Géotags

Un géotag (balise géographique) est un tag pour une position déterminée, qui contient des informations sur cette position. Ces informations englobent, par exemple, les coordonnées du GPS, l'heure de la mesure ou le niveau ayant été mesuré. Vous pouvez évaluer les informations de géotag directement sur site, ou enregistrer les informations pour une évaluation ultérieure.

Avec la fonctionnalité de géotagging, vous pouvez marquer des positions, sur lesquelles vous avez effectué une mesure. Vous avez ainsi la possibilité d'analyser la répartition géographique de l'intensité de signal reçue. Ceci vous permet d'analyser, par exemple, les conditions de couverture autour de la zone de couverture d'une station fixe.

Dans l'affichage cartographique, un géotag est affiché sous la forme d'un point muni d'un nombre. L'option R&S FSH-K15 affiche également une ligne droite. La ligne droite représente la direction de votre regard.

Vous pouvez créer un géotag de plusieurs manières.

Création manuelle de géotags

Vous pouvez créer un géotag pour votre position actuelle (qui requiert un récepteur GPS) ou créer un géotag de toute autre position, que vous souhaitez créer.

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

► Sélectionnez l'élément de menu "Enregistrer position actuelle".

Le R&S FSH crée un géotag de votre position actuelle. Un géotag créé de cette manière est basé sur les coordonnées du récepteur GPS.

En guise d'alternative, créez un géotag d'une position quelconque.

► Sélectionnez l'élément de menu "Enregistrer position manuelle".

► Entrez les données du GPS et les informations de position.

Le R&S FSH crée un géotag avec les données géographiques, que vous avez entrées.

Création automatique de géotags

Le R&S FSH est capable d'enregistrer automatiquement des informations géographiques si vous utilisez la fonctionnalité "Enregistrer sur événement".

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Enregistrement d'événements" à la page 22.

Le R&S FSH ajoute tous les géotags, que vous créez, à la "liste des positions GPS".

Si vous utilisez l'application de Géotagging (R&S FSH-K16), vous pouvez activer la fonctionnalité "Enregistrer sur événement" dans l'application elle-même.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Géotagging".

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu ""[ ] Enregistrer sur événement".

► Sélectionnez l'élément de menu "Source événement" afin de sélectionner l'événement, qui déclenche l'enregistrement des données.

Gestion des géotags

L'application fournit une "liste des positions GPS", qui vous permet de gérer et d'éditer les géotags. La "liste des positions GPS" contient tous les géotags, que vous avez créés.

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

► Sélectionnez l'élément de menu "Liste des positions GPS".

Le R&S FSH ouvre une liste de géotags, que vous avez enregistrés. Dans la liste, le R&S FSH montre des informations de base sur le géotag.

- Numéro : numéro de la position, tel qu'affiché sur la carte.
- Inclure : case à cocher permettant d'inclure le géotag dans l'affichage cartographique
- Latitude, longitude et azimut : informations GPS de la position
- Nom : nom de la position

Cependant, un géotag se compose de plus d'informations que les informations affichées dans la liste.

► Sélectionnez l'un des géotags disponibles dans la liste.

► Appuyez sur la touche logicielle "Vue".

Le R&S FSH affiche les informations complètes du géotag.

Outre les informations géographiques, les détails du géotag contiennent également des informations sur la mesure. Ces informations englobent, par exemple, la fréquence, le niveau mesuré ou la largeur de bande de la mesure.

Le R&S FSH vous permet à tout moment de changer le nom et la description. Toutes les autres informations de géotag sont invariables après qu'elles aient été enregistrées.

► Dans l'aperçu des informations géotag, appuyez sur la touche logicielle "Editer".

Le R&S FSH ouvre des champs de saisie permettant de changer le nom et la description de la position.

Affichage des géotags

Un géotag est représenté par un point et un numéro sur la carte. Le R&S FSH-K15 affiche également une ligne d'azimut. L'azimut est représenté par une ligne droite pointant dans la direction de votre regard lorsque vous avez créé le géotag.

Le R&S FSH-K15 vous permet d'afficher simultanément trois géotags. Si vous souhaitez afficher un géotag différent, vous devez d'abord supprimer l'un de ceux actuellement affichés.

Si vous utilisez la fonctionnalité du R&S FSH-K16, vous pouvez afficher autant de géotags que vous souhaitez.

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

► Sélectionnez l'élément de menu "Liste des positions GPS".

► Sélectionnez le géotag, que vous souhaitez supprimer, puis appuyez sur la touche logicielle "Inclure".

  Le R&S FSH décoche la case à cocher dans la colonne "Inclure" de la liste.

► Sélectionnez le géotag, que vous souhaitez afficher à la place, puis appuyez sur la touche logicielle "Inclure".

  Le R&S FSH ajoute le géotag à l'affichage cartographique.

Triangulation (R&S FSH-K15)

Avec l'option R&S FSH-K15, le R&S FSH est capable de localiser la source des interférences à l'aide de la méthode de triangulation.

Pour réaliser une triangulation, vous devez créer deux ou trois géotags avec les informations d'azimut. Après la création des géotags, affichez-les sur la carte. Sur la base de ces géotags, le R&S FSH calcule le point, auquel les lignes d'azimut des géotags se coupent. Ce point d'intersection représente la source des interférences.

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

► Sélectionnez l'élément de menu "Liste des positions GPS".

► Sélectionnez deux ou trois géotags, puis affichez-les sur la carte.

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

► Sélectionnez l'élément de menu "Triangulation".

  Le R&S FSH calcule le point d'intersection des géotags, que vous avez sélectionnés. Le résultat est affiché sur la carte sous la forme d'un point entouré d'un cercle.

  Par défaut, le point et le cercle sont bleus. Cependant, vous pouvez assigner une couleur différente aux résultats de triangulation. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection des couleurs pour les éléments d'affichage" à la page 150.

Ajout du résultat de triangulation à la liste des positions GPS

► Appuyez sur la touche logicielle "Position GPS".

► Sélectionnez l'élément de menu "Enregistrer triangulation".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant d'entrer un nom et une description pour le nouveau géotag.

► Entrez un nom et une description.

Après avoir entré un nom et une description, le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de définir un nom pour le fichier, qui contient les nouvelles informations GPS.

Veuillez noter que le R&S FSH enregistre les résultats de triangulation dans un fichier .gpx. Le format .gpx est un format de fichier courant utilisé pour enregistrer les informations GPS.

► Appuyez sur la touche logicielle "Enregistrer" pour enregistrer le nouveau fichier .gpx.

5.2.4 Analyse des données géographiques

Le progiciel R&S FSH4View fournit une interface vous permettant d'exporter et d'analyser vos données enregistrées avec Google Earth. Cette interface transforme les fichiers .gpx en fichiers .kmz (requis par Google Earth). Elle contient également un plug-in, qui illustre les niveaux de signal mesurés aux coordonnées du GPS, que vous avez ajoutés au fichier .gpx.

► Démarrez le logiciel R&S FSH4View.

► Sélectionnez "Outils" → "Cartographie géotags".

Le logiciel ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un fichier .gpx.

► Sélectionnez (ou supprimez) un ou plusieurs fichiers .gpx à l'aide du bouton "Ajouter" (ou "Supprimer").

Dans la sous-fenêtre de droite, le logiciel montre une liste de coordonnées GPS individuelles. Vous pouvez inclure ou exclure des positions individuelles en ajoutant ou en supprimant la coche dans la colonne "Activé".

► Appuyez sur le bouton "Enregistrer en tant que KMZ".

► Définissez un nom et un emplacement, où vous souhaitez enregistrer le fichier.

Lorsque vous appuyez sur "Enregistrer", le R&S FSH4View enregistre le fichier et ouvre en même temps Google Earth pour afficher les données.

Chaque coordonnée GPS est représentée par un point de couleur. La couleur du point représente le niveau du signal, qui a été mesuré à la coordonnée correspondante. La table des couleurs est affichée dans la fenêtre Google Earth.

Vous pouvez changer la table des couleurs dans R&S FSH4View.

► Sélectionnez "Outils" → "Cartographie géotags".

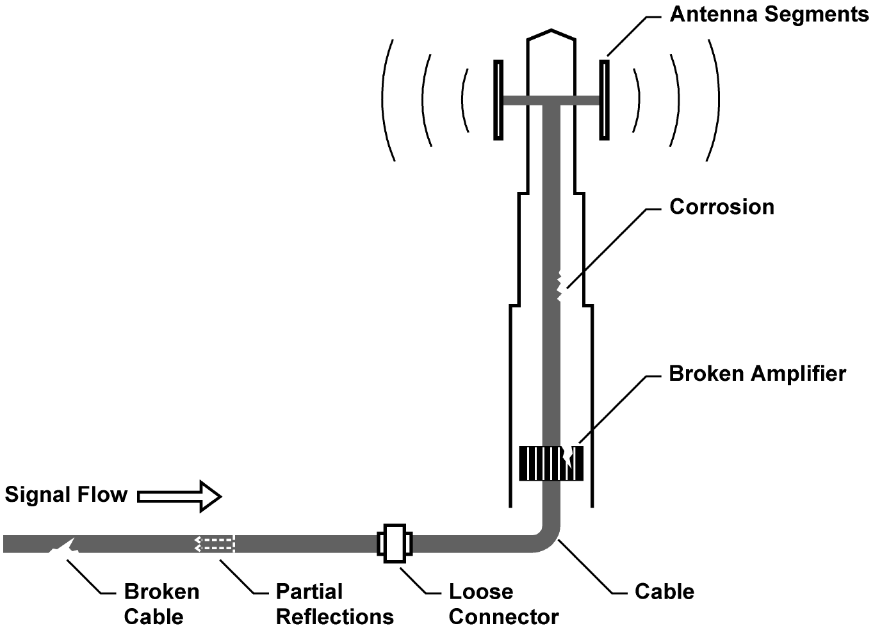
► Appuyez sur le bouton "Réglages".

► Dans la sous-fenêtre "Réglages couleur", sélectionnez une couleur et assignez un niveau du signal à la couleur.

6 Mode Distance au défaut (R&S FSH-K41)

Equipé de l'option de micrologiciel R&S FSH-K41 (n° de référence 1304.5612.02), vous pouvez effectuer des mesures de localisation de défauts sur câbles à l'aide de votre R&S FSH.

Le mode "Distance au défaut" (DTF) fournit la fonctionnalité permettant de mesurer les câbles par rapport aux défauts mécaniques dans le système, qui provoquent une détérioration de la qualité de transmission. La figure montre quelques défauts typiques dans un système de transmission, y compris des défauts sur le câble.



Le R&S FSH fournit la fonctionnalité nécessaire pour tester l'équipement du système par rapport à ses caractéristiques et identifier les défauts lorsqu'il est installé ou maintenu.

- Mesures de réflexion à la page 159
- Mesures "Distance au défaut" à la page 160
- Mesures de spectre à la page 161

Montage de mesure

montage de mesure typique pour tester les câbles et les antennes, inclus dans le R&S FSH, câble RF (p. ex. R&S FSH-Z320, n° de référence 1309.6600.00), étalon de calibrage (R&S FSH-Z28 ou R&S FSH-Z29, n° de référence 1300.7804.03 et 1300.7504.03) et câble testé.

Les tests de câble et d'antenne nécessitent également un générateur suiveur et un pont VSWR, qui font déjà partie intégrante du matériel des modèles R&S FSH .24 et .28. Le générateur suiveur transmet un signal de référence à travers le pont VSWR interne vers le port de test.

► Connectez le câble RF à l'entrée RF (port 1 ou 2).

► Connectez le câble de test au câble RF.

► Pour la mesure sur des objets testés (DUT), qui nécessitent une tension d'alimentation externe (p. ex. amplificateurs de puissance), vous pouvez connecter la tension d'alimentation provenant d'une alimentation électrique AC appropriée au port BIAS 1 ou utiliser le bias interne.

Par défaut, le R&S FSH est en mode Analyseur de spectre après avoir mis l'appareil sous tension. Pour passer en mode DTF depuis un autre mode de fonctionnement, procédez comme suit.

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Distance au défaut".

Le R&S FSH démarre le mode DTF.

Par défaut, le R&S FSH effectue les mesures sur le port 1. Cependant, il permet également d'effectuer les mesures sur le port 2, mais vous devez d'abord configurer l'appareil à cette fin.

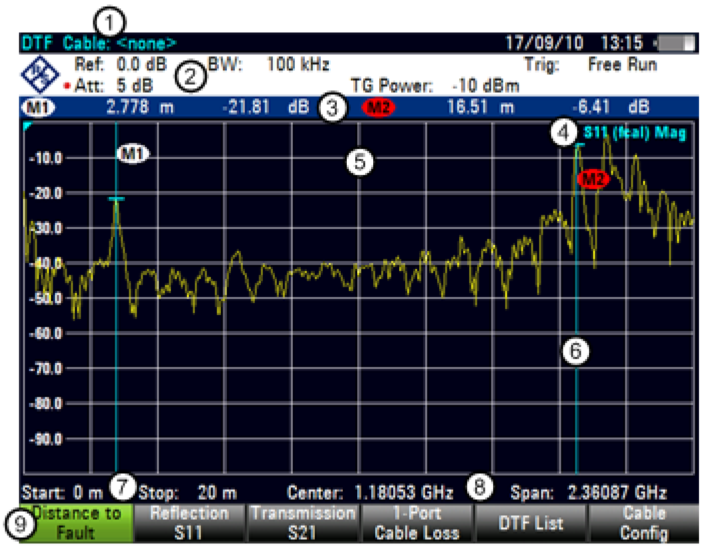
► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Port mesure réfl/DTF".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu.

► Sélectionnez "Port 1" ou "Port 2".

Disposition de l'écran de l'analyseur de câble et d'antenne



1 Modèle de câble
2 Paramètres matériels
3 Informations marqueur
4 Ligne d'état :
- Matrice S
- Etat de calibrage
- Format de mesure
5 Fenêtre de la courbe
6 Marqueur (ligne bleue)
7 Information longueur de câble
8 Information fréquence de câble
9 Menu à touches logicielles Test de câble

6.1 Exécution des mesures de câble et d'antenne

Afin de se faire une idée des problèmes d'un câble, vous pouvez analyser différents aspects du signal.

6.1.1 Mesures de réflexion

La mesure de réflexion (S11) est un bon moyen de se faire une idée du bon fonctionnement du système de transmission. Si des quantités inhabituelles de la puissance du signal sont réfléchies, vous pouvez supposer la présence d'un problème dans le système. Cette mesure aide à trouver les réflexions en affichant l'amplitude des réflexions en dB dans une plage de fréquence spécifiée.

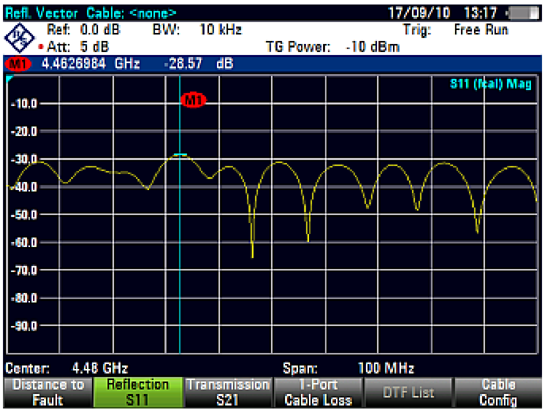
► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Réflexion".

Le R&S FSH démarre la mesure de réflexion sur la totalité de sa plage de fréquence.

La figure ci-dessous montre un exemple d'une mesure de réflexion sans défauts majeurs dans le câble ou l'antenne.

Vous pouvez effectuer les mesures de réflexion sur le système complet ou sur des composants individuels du système. Si vous mesurez pendant que deux composants système ou plus sont connectés, les résultats de la mesure de réflexion constituent un "agglomérat" de ces composants. C'est pourquoi vous pouvez seulement voir la magnitude globale de la puissance réfléchie dans une plage de fréquence spécifiée.



Pour tirer des conclusions quant au composant affecté et pour déterminer l'emplacement du défaut, vous devez effectuer une analyse plus poussée au moyen d'autres mesures.

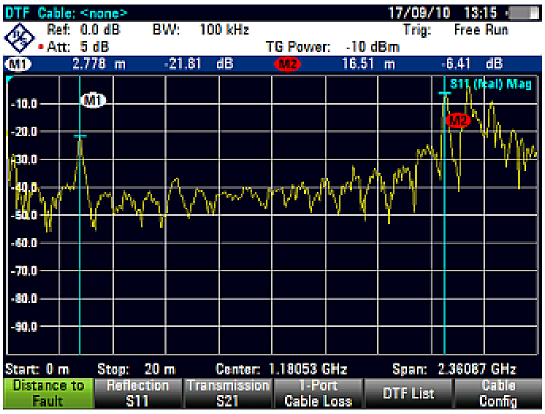
6.1.2 Mesures "Distance au défaut"

La mesure "Distance au défaut" (DTF – localisation de défauts sur câbles) détermine l'emplacement exact d'éventuels défauts dans un système de transmission. Si vous connectez l'extrémité du câble au R&S FSH, la mesure DTF vous montre la distance exacte par rapport au défaut (en mètres ou pieds), quelle que soit la cause du défaut. En outre, la mesure montre le degré du défaut en dB. A partir de cette information, vous pouvez déterminer le composant défaillant, ainsi que la gravité du défaut.

Afin de déterminer la distance par rapport au défaut du câble, le R&S FSH mesure les réflexions du câble testé dans le domaine fréquentiel. Le R&S FSH détermine d'abord la magnitude des réflexions pour une fréquence donnée en comparant la phase du signal réfléchi avec un signal de référence généré par le générateur suiveur. Il effectue ensuite une transformation de Fourier rapide inverse (IFFT) sur le signal ayant été reçu. En combinaison avec les caractéristiques du modèle de câble, le R&S FSH est capable de déterminer la distance que les réflexions ont parcouru.

Grâce à sa sensibilité en mesurant d'abord dans le domaine fréquentiel, puis l'IFFT consécutive, la mesure est capable de localiser avec précision des défauts dans un câble. Pour conserver cette précision, le R&S FSH évalue également toute atténuation survenant sur la distance d'un câble.

Si vous mesurez le câble seul, assurez-vous de connecter une charge à l'autre extrémité du câble.



► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "DTF".

Le R&S FSH calcule la distance par rapport aux défauts de câble.

La figure montre les résultats d'une mesure DTF (localisation de défauts sur câbles). Les crêtes montrées par la courbe au niveau des positions de marqueur sont de possibles défauts. Selon la distance, vous pouvez également vous faire une idée du composant, qui est défectueux.

Le marqueur 1, par exemple, indique un défaut dans le câble. Le marqueur 2 montre un défaut à l'extrémité du câble, probablement une connexion mauvaise ou desserrée.

6.1.3 Mesures de spectre

La mesure de spectre fournit une vue d'ensemble du spectre de l'objet testé (DUT) sans la nécessité de changer le mode de fonctionnement. Cette mesure est bien adaptée pour un contrôle rapide en présence de signaux parasites, qui pourraient fausser les résultats avant que vous ne démarriez la mesure actuelle.

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Spectre".

Le R&S FSH montre le spectre actuel.

6.1.4 Sélection du format de mesure

Vous pouvez sélectionner différents formats pour chaque mesure. Le format de mesure détermine la manière dont les résultats sont affichés.

- Magnitude (dB Mag)

  Il s'agit du format par défaut. Il montre la magnitude des résultats en dB.

- VSWR

  Le VSWR montre le rapport d'onde stationnaire d'un diagramme cartésien. Le VSWR est le rapport de la tension maximale et de la tension minimale apparaissant dans une ligne de transmission électrique. Le format VSWR est disponible pour les mesures DTF et de réflexion.

- Coefficient de réflexion

  Affiche le coefficient de réflexion de l'objet testé (DUT).

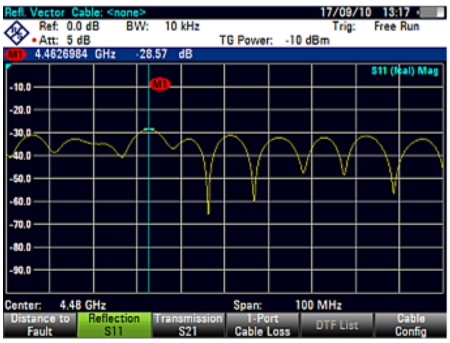
  Le coefficient de réflexion est le rapport de l'amplitude d'une onde réfléchie et celui de l'onde résiduelle, qui apparaît dans une ligne de transmission électrique.

- Perte de câble

  La mesure de pertes de câble évalue l'atténuation de puissance d'un câble sur une plage de fréquence spécifiée en dB. La quantité de puissance, qui est absorbée, dépend de la fréquence et de la longueur du câble.

  Le format de perte de câble est disponible pour les mesures de réflexion.

Les illustrations suivantes montrent les résultats d'une mesure de réflexion dans le format magnitude (côté gauche) et dans le format VSWR (côté droit).





6.1.5 Mesures de calibrage

Pour obtenir les résultats les plus précis possibles, vous devez calibrer la mesure. Le R&S ZVH fournit plusieurs méthodes de calibrage. Vous avez besoin d'un des étalons de calibrage R&S FSH-Z28, -Z29 disponibles (n° de référence 1300.7804.03 et 1300.7504.03) ou R&S ZV-Z121 (n° de référence 1164.0496.02/.03).

Pour calibrer avec succès le montage de mesure, vous devez connecter l'étalon de calibrage au plan de référence, généralement la sortie du câble de mesure RF.

Le calibrage est réalisé sur la totalité de la plage de fréquence du R&S FSH (plage complète). Ceci élimine le besoin de recalibrage lorsque vous modifiez un paramètre ou sélectionnez un câble ou objet testé (DUT) différent.

Le calibrage reste également valable après la mise hors tension du R&S FSH ou après passage dans un autre mode de fonctionnement, étant donné que les données de calibrage sont enregistrées dans la mémoire interne du R&S FSH.

6.1.5.1 Etats de calibrage

Les états de calibrage sont les mêmes que ceux pour l'analyseur de réseau. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Etats de calibrage" à la page 173.

6.1.5.2 Méthodes de calibrage

En mode "Distance au défaut", la méthode de calibrage est un calibrage "full 1-port". Pour plus d'informations, reportez-vous à "Méthodes de calibrage" à la page 175.

6.1.5.3 Exécution d'un calibrage "Full 2 Port"

Pour la description d'une procédure de calibrage complète, reportez-vous à "Exécution du calibrage" à la page 176

6.2 Configuration des tests de câble et d'antenne

Pour obtenir des résultats de mesure valables, vous devez spécifier les caractéristiques du câble testé, telles que le modèle ou la plage de fréquence.

6.2.1 Sélection du modèle de câble

Pour déterminer la vitesse de la propagation, et donc la distance exacte par rapport à des défauts, vous devez spécifier le modèle du câble, que vous souhaitez tester.

Le R&S FSH est livré avec un assortiment de modèles de câbles prédéfinis, que vous pouvez utiliser sans rien faire d'autre. Si vous souhaitez tester un câble, qui n'est pas répertorié, vous pouvez également définir des modèles de câble manuellement, soit directement sur le R&S FSH, soit au moyen de l'"éditeur de modèles de câble" du progiciel R&S FSH4View, fourni avec le R&S FSH.

6.2.1.1 Sélection d'un modèle de câble prédéfini

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Câble Config".

► Sélectionnez l'élément de menu "Sélectionner modèle câble".

Le R&S FSH ouvre le gestionnaire de fichiers permettant de sélectionner le modèle de câble.

► Sélectionnez le modèle de câble, que vous souhaitez tester.

► Confirmez la sélection à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".



Le R&S FSH affiche le modèle de câble actuellement sélectionné dans l'en-tête du diagramme.

► Sélectionnez l'élément "Désélectionner le modèle de câble" à partir du menu "Câble Config" si vous souhaitez effectuer des mesures sans utiliser un modèle de câble particulier.

6.2.1.2 Création d'un modèle de câble

Le R&S FSH offre deux moyens pour définir des modèles de câble spécifiques.

Le premier moyen consiste à définir un modèle de câble à l'aide de l'"éditeur de modèles de câble", qui fait partie intégrante du progiciel R&S FSH4View. R&S FSH4View est livré avec le R&S FSH. Ce logiciel vous permet de définir un modèle de câble sur un PC, puis de le transférer vers le R&S FSH. Ensuite, vous pouvez le sélectionner à la manière d'un autre modèle de câble prédéfini.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

Si vous n'avez pas accès à un PC, mais avez tout de même besoin d'un modèle de câble, qui n'est pas enregistré dans le R&S FSH, vous pouvez également définir temporairement les caractéristiques d'un câble sur le R&S FSH lui-même. Cependant, il n'est pas possible d'enregistrer celles-ci dans un dataset. Ces caractéristiques sont perdues dès que vous les modifiez ou chargez un autre modèle de câble.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Câble Config".

► Sélectionnez l'élément de menu "Définir modèle utilisation".

Un sous-menu s'ouvre.

► Sélectionnez l'élément de menu "Fréquence".

► Entrez la fréquence du câble, que vous êtes en train de tester.

► Sélectionnez l'élément de menu "Rapidité".

► Entrez la rapidité du câble.

► Sélectionnez l'élément de menu "Perte".

► Entrez la perte du câble.

Vous pouvez à présent effectuer les mesures d'après la définition temporaire des caractéristiques du câble.

Veuillez noter que dès lors que vous modifiez un quelconque paramètre de câble ou chargez un autre modèle de câble, les données temporaires sont perdues et vous devez les redéfinir si vous souhaitez effectuer d'autres mesures.

Après avoir défini les caractéristiques de câble, vous devez activer l'utilisation du câble spécifique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Câble Config".

► Sélectionnez l'élément de menu "[ ] Modèle utilisateur".

Si le R&S FSH utilise le modèle de câble spécifique, un [X] apparaît au niveau de l'élément de menu "Modèle utilisateur".

6.2.1.3 Travail avec une liste DTF

La liste DTF affiche les résultats de la mesure d'écart au défaut, sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "DTF Réglages".

► Appuyez sur la touche logicielle "Liste DTF".

Le R&S FSH ouvre un tableau qui liste les crêtes trouvées durant la mesure.

Le tableau contient les informations suivantes.

- Crête

  Affiche la crête à laquelle se réfèrent les résultats.

- Distance

  Affiche la distance entre le plan de mesure et la crête.

- Atténuation d'adaptation

  Affiche la taille de la crête.

Pour limiter les informations contenues dans la liste, vous pouvez définir un seuil pour la liste DTF. Ainsi seules les crêtes dépassant un certain niveau sont incluses dans la liste.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "DTF Réglages".

► Appuyez sur la touche logicielle "Liste DTF Seuil".

  Le R&S FSH ouvre un champ de saisie pour définir un seuil en dB.

► Entrez le seuil voulu.

  Le R&S FSH n'affiche à présent que les crêtes supérieures au niveau entré.

6.2.2 Configuration de l'axe horizontal

La touche "FREQ" contient toutes les fonctions nécessaires pour définir les paramètres de fréquence et de distance lors de l'exécution de mesures de câbles.

Le contenu du menu dépend de la mesure actuellement sélectionnée.

6.2.2.1 Réglage de la plage de fréquence pour les mesures DTF

Dans le réglage par défaut, le R&S FSH sélectionne automatiquement une fréquence centrale de 1,8 GHz (R&S FSH4) ou 4 GHz (R&S FSH8) et une distance de 20 m. Le R&S FSH optimise les réglages pour la meilleure résolution, si vous changez la longueur de câble.

Si vous devez conserver les réglages de fréquence actuels, le mieux est de définir un intervalle manuel.

Réglage de l'intervalle de fréquence

Lors du réglage de la plage de fréquence, le mieux est de d'abord régler l'intervalle et ensuite la fréquence centrale.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

► Appuyez sur la touche logicielle "Interv. manuel".

Par défaut, le R&S FSH calcule automatiquement le meilleur intervalle ("Interv. auto") pour la meilleure résolution de la longueur. Si l'intervalle requis est trop grand pour la fréquence centrale actuelle, le R&S FSH règle la fréquence centrale à la plus petite fréquence possible.

► Entrez manuellement l'intervalle souhaité.

Le R&S FSH règle le nouvel intervalle. Veuillez noter que l'intervalle maximum, que vous pouvez régler, dépend de la distance maximale du câble, que vous avez définie, et n'est jamais supérieur à l'intervalle calculé par la fonction "Interv. auto". L'intervalle minimum, que vous pouvez régler, est 10 MHz.

Réglage de la plage de fréquence affichée

Après avoir sélectionné l'intervalle, vous pouvez régler une plage de fréquence particulière, dont les résultats sont affichés par le R&S FSH.

Dans la configuration par défaut, le R&S FSH règle la fréquence de démarrage DTF et la fréquence d'arrêt DTF en fonction de l'intervalle et de la fréquence centrale. La distance entre la fréquence centrale et la fréquence de démarrage et d'arrêt est la même. En guise d'alternative, vous pouvez régler directement une fréquence de démarrage DTF et une fréquence d'arrêt DTF.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fréquence centre".

► Entrez la fréquence, que vous souhaitez avoir au centre de l'axe horizontal.

Le R&S FSH règle la plage de fréquence en fonction de l'intervalle et de la fréquence centrale.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fréq Démarrage" ou "Fréq Arrêt".

► Entrez la fréquence de démarrage et la fréquence d'arrêt, dont vous avez besoin.

Le R&S FSH règle la plage de fréquence en fonction de vos réglages.

Veuillez noter que la distance entre la fréquence de démarrage et la fréquence d'arrêt doit être égale à l'intervalle. Le R&S FSH règle les valeurs si vous entrez une plage de fréquence, qui n'est pas la même que l'intervalle.

6.2.2.2 Sélection de la longueur de câble

Le R&S FSH utilise la longueur de câble pour déterminer l'intervalle pour la mesure. Plus le câble testé est long, plus l'intervalle est petit. Conjointement avec le modèle de câble, la longueur de câble constitue également la base pour le calcul de l'atténuation du câble. L'atténuation du câble est à son tour nécessaire pour un calcul correct de l'amplitude de réflexion au niveau du défaut du câble. La longueur de câble définit également l'échelle de l'axe horizontal. Dans la configuration par défaut, le R&S FSH affiche la longueur totale du câble.

Si la longueur de câble, que vous avez réglée, est plus courte que la longueur de câble actuelle, le R&S FSH n'affiche pas les défauts du câble entier. Une réflexion à l'extrémité n'est dans ce cas pas affichée. Cependant, le fait d'entrer délibérément une longueur de câble plus courte est un bon moyen d'améliorer la précision de mesure pour un défaut se trouvant à proximité du plan de mesure. Si la longueur de câble entrée est supérieure à la longueur actuelle, les résultats pour des longueurs supérieures à la longueur de câble actuelle sont obsolètes, étant donné qu'ils sont générés par de multiple réflexions.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Longueur de câble".

► Entrez la longueur du câble.

La plage s'étend de 3 m à 1 500 m (environ 10 ft à 5 000 ft.). Si vous ne connaissez pas la longueur exacte du câble, définissez une longueur plus grande d'environ 20 à 50 % que la meilleure estimation.

La longueur de câble maximale, qui est adaptée pour les mesures, dépend de l'atténuation du câble. Etant donné que le signal de test doit être acheminé deux fois à travers le câble, le signal réfléchi à l'extrémité du câble parvient avec la double atténuation de câble, sous forme atténuée à l'entrée du diviseur de puissance. La plage dynamique décroît à mesure que la longueur de câble croît.

Si l'atténuation du câble dépasse 10 dB, le R&S FSH affiche un avertissement indiquant que l'atténuation du câble est trop grande. Il indique également la longueur de câble maximale recommandée pour obtenir des résultats précis.

6.2.3 Configuration de l'axe vertical

Le menu Amplitude contient tous les paramètres liés à l'affichage du niveau.

6.2.3.1 Réglage de l'échelle du diagramme

Le R&S FSH fournit plusieurs options pour améliorer l'échelle verticale d'un diagramme de mesure.

L'unité de l'axe de niveau est le dB.

Réglage de la valeur de référence

La valeur de référence définit l'amplitude de la ligne de référence. L'unité de la référence est le dB.

Le R&S FSH indique la position de la valeur de référence avec un triangle jaune sur l'axe vertical ().

Lorsque vous modifiez la valeur de référence, le R&S FSH configure les désignations de l'axe vertical. Le fait de changer la valeur de référence change la position verticale de la courbe. Cela ne change pas la position de la ligne de référence.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réf".

► Entrez la valeur de référence souhaitée ou déplacez la référence à l'aide du sélecteur rotatif.

  Le R&S FSH configure l'affichage en conséquence.

Définition de la plage d'affichage

La plage d'affichage définit l'échelle de l'axe vertical et, par conséquent, l'amplitude entre deux lignes de quadrillage horizontales.

L'unité dépend du format de mesure.

Lorsque vous modifiez la plage d'affichage, vous pouvez augmenter ou diminuer l'amplitude que le R&S FSH affiche, puis inclure par exemple les parties du signal, qui se trouvent à l'extérieur de la zone d'écran affichée. La position de la valeur de référence et de la courbe ne changent pas.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage".

► Sélectionnez l'un des éléments de menu permettant de sélectionner la plage d'affichage souhaitée.

Réglage automatique de l'axe vertical

Le R&S FSH contient un sous-programme de mise à l'échelle automatique, qui ajuste l'échelle de l'axe vertical, de telle manière que les résultats s'adaptent parfaitement à l'affichage. Le R&S FSH effectue cela en déterminant les valeurs minimum et maximum de la courbe et en définissant l'échelle de l'axe vertical en fonction de ces valeurs.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Graduation auto".

Le R&S FSH effectue un réglage automatique de l'axe vertical.

Réglage de la position de référence

La position de référence définit la position de la ligne de référence dans le diagramme. La position de référence est une valeur linéaire comprise entre 0 et 10. Chaque valeur représente une ligne de quadrillage horizontale du diagramme. 0 correspond à la ligne de quadrillage supérieure et 10 correspond à la ligne de quadrillage inférieure.

Lorsque vous modifiez la position de référence, le R&S FSH décale également la position de la courbe, de la valeur du changement de la position de référence. Cela n'a aucun effet sur la valeur de référence elle-même.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Pos réf".

► Entrez la position de référence souhaitée.

Le R&S FSH déplace la courbe en conséquence.

6.2.3.2 Réglage de l'atténuation

Le R&S FSH possède des fonctions permettant d'atténuer le signal à la fois à la sortie du générateur suiveur et à l'entrée RF.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Atténuation Sortie GS".

► Entrez l'atténuation du signal à la sortie du générateur suiveur.

Vous pouvez atténuer le signal de 0 dBm à -40 dBm.

Une entrée de 10 dB, par exemple, correspond à une atténuation de -10 dBm.

► Appuyez sur la touche logicielle "Att RF/Amp/Imp".

► Sélectionnez l'élément de menu "Manuel:" ou l'un des modes d'atténuation automatisés.

► Entrez l'atténuation du signal à l'entrée RF.

Vous pouvez régler une atténuation RF dans la plage de 0 dB à 40 dB par pas de 5 dB.

6.3 Analyse des résultats de mesure

6.3.1 Utilisation des courbes

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des courbes" à la page 108.

6.3.2 Utilisation des marqueurs

For more information see "Utilisation des marqueurs" on page 114.

When measuring the distance-to-fault, the horizontal unit is meter or feet. For all other measurements the horizontal axis is the frequency axis. The unit of the vertical axis is dB for distance-to-fault and cable loss measurements and dBm for all others.

6.3.3 Utilisation des lignes d'affichage et de valeur limite

La fonctionnalité de ligne d'affichage et de valeur limite dans le mode DTF est la même que celle du mode analyseur de spectre.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de la ligne d'affichage, voir "Utilisation des lignes d'affichage", page 124.

Pour plus d'informations sur l'utilisation des lignes de valeur limite, voir "Utilisation des lignes de valeur limite", page 125.

7 Mode analyseur de réseau

Le mode analyseur de réseau fournit la fonctionnalité permettant de caractériser les réseaux avec un ou deux ports.

Pour activer les fonctions du mode analyseur de réseau, vous avez au minimum besoin d'un R&S FSH avec générateur suiveur (modèles .14/.18/.24/.28) ou un modèle comportant également un pont VSWR interne (modèles .24/.28).

Mesures scalaires

Dans sa configuration de base, un R&S FSH équipé d'un générateur suiveur peut uniquement effectuer des mesures scalaires et déterminer la réflexion ou les caractéristiques de transmission inverse de l'objet testé (DUT). Cependant, les mesures scalaires déterminent uniquement l'amplitude de la puissance transmise ou réfléchie.

Les mesures donnent les meilleurs résultats si vous calibrez le R&S FSH par rapport au montage de mesure. Bien que la précision des mesures soit élevée avec le calibrage d'usine par défaut, le R&S FSH fournit également toutes les nécessaires méthodes de calibrage permettant de corriger l'amplitude pour ces types de mesures et rendre les résultats encore plus précis.

Si le R&S FSH dispose également d'un pont VSWR interne (modèles .24/.28), le R&S FSH peut également déterminer la réflexion sur tout port, ou les caractéristiques de transmission directe. Le pont VSWR permet au R&S FSH de commuter le générateur suiveur sur chaque port de mesure (ports 1 et 2) et, par conséquent, peut émettre les signaux du port 2 vers le port 1 et vice versa.

Mesures vectorielles

Pour augmenter la plage dynamique et la précision de mesure, vous pouvez équiper le R&S FSH de l'option de micrologiciel R&S FSH-K42 (n° de référence 1304.5629.02). Ceci permet d'effectuer les mesures vectorielles pour le mode analyseur de réseau. Veuillez noter que les mesures vectorielles sont uniquement possibles avec les modèles, qui sont équipés d'un générateur suiveur et d'un pont VSWR (modèles .24/.28).

Outre la possibilité de déterminer les caractéristiques d'amplitude et de phase d'un objet testé (DUT), l'option comporte également des méthodes de calibrage additionnelles, ainsi que la fonctionnalité de mesure et les formats (p. ex. temps de propagation de groupe ou phase).

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Réseau".

Le R&S FSH active le générateur suiveur. Les réglages de fréquence et de niveau sont repris du mode de fonctionnement précédent.

Définition du niveau de sortie du générateur suiveur

Le générateur suiveur génère un signal à la fréquence actuelle du R&S FSH. Le niveau de sortie nominal du signal est réglable de 0 dBm à -40 dBm par pas de 1 dB.

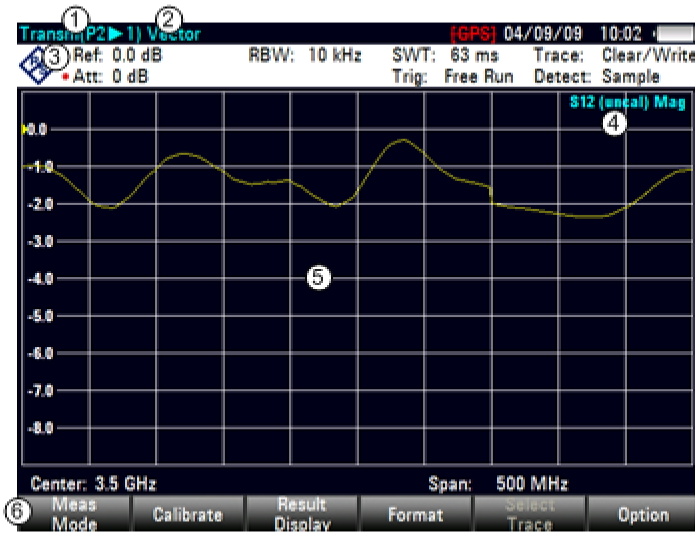
► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Atténuation Sortie GS".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir le niveau de sortie.

Le niveau de sortie est une atténuation entre 0 dB et 40 dB, qui correspond au niveau de sortie. Par exemple, si vous réglez une atténuation de 0 dB, le niveau de sortie est de 0 dBm. Si vous réglez une atténuation de 40 dB, le niveau de sortie est de -40 dBm.

Disposition de l'écran de l'analyseur de réseau



1 Affichage résultat
2 Mode de mesure
3 Référence 0 dB
4 Ligne d'état
- Matrice S
- Etat de calibrage
- Format de mesure
5 Fenêtre de la courbe
6 Menu à touches logicielles de l'analyseur de réseau

7.1 Mesures de calibrage

Dans son état par défaut, le R&S FSH utilise le calibrage d'usine. Le calibrage d'usine est un calibrage "full 2 port" sur la plage de fréquence actuelle (c'est-à-dire l'intervalle) du R&S FSH. Lorsque le calibrage d'usine est actif, la ligne d'état affiche (fcal). Dans de nombreux, ce calibrage fournit d'emblée des résultats précis.

Cependant, pour obtenir les meilleurs résultats et les plus précis, vous devez calibrer la mesure manuellement, étant donné que le calibrage d'usine ne tient pas compte du montage de mesure actuel (p. ex. les câbles). Le R&S FSH propose différentes méthodes de calibrage. Vous avez besoin d'un des étalons de calibrage R&S FSH-Z28, -Z29 disponibles (n° de référence 1300.7804.03 et 1300.7504.03) ou R&S ZV-Z121 (n° de référence 1164.0496.02/.03).

En guise d'alternative, vous pouvez créer des kits de calibrage personnalisés à l'aide de la fonctionnalité du progiciel R&S FSH4View et les transférer dans le R&S FSH.

Avant de calibrer le R&S FSH pour la mesure actuelle, vous devriez configurer les paramètres de fréquence, le niveau de référence et les niveaux d'atténuation. Si vous modifiez l'un de ces paramètres après un calibrage réussi, ce dernier peut devenir non valable.

Pour calibrer avec succès le montage de mesure, vous devez connecter l'étalon de calibrage au plan de référence, généralement la sortie du câble de mesure RF.

Pendant le calibrage, le R&S FSH élimine les erreurs systématiques de la mesure. Ce processus est basé sur les données de correction, qu'il obtient lors de l'exécution du calibrage.

Les données de correction pour les mesures de transmission sont basées sur les résultats de la comparaison des caractéristiques de transmission du montage de mesure avec la réponse en fréquence du générateur suiveur. Les données de correction pour les mesures de réflexion sont basées sur les résultats d'une mesure de réflexion avec un court-circuit et un circuit ouvert sur le pont.

Le calibrage reste valable après la mise hors tension du R&S FSH ou après passage dans un autre mode de fonctionnement, étant donné que les données de calibrage sont enregistrées dans la mémoire interne du R&S FSH. Si vous enregistrez la configuration de mesure dans un dataset, les données de calibrage font partie intégrante de ce dataset.

7.1.1.1 Etats de calibrage

Le R&S FSH comporte différents états de calibrage. Il affiche l'état actuel dans la ligne d'état. Les états possibles dépendent du type de calibrage (voir ci-dessous).

- (fcal)

  Le R&S FSH utilise le calibrage d'usine. Le calibrage d'usine est rétabli après une présélection ou un auto-alignement. Le R&S FSH utilise également le calibrage d'usine lorsque vous modifiez un paramètre de fréquence (intervalle, fréquence de démarrage, d'arrêt ou centrale) à une valeur située à l'extérieur de la plage de fréquence calibrée, ou si vous mesurez un autre paramètre de répartition que celui pour lequel le R&S FSH est calibré.

Les données relatives au calibrage d'usine sont déjà contenues dans la mémoire du R&S FSH lorsque ce dernier est livré. Le calibrage d'usine est un calibrage "full two-port".

Vous pouvez rétablir à tout moment le calibrage d'usine manuellement.

- Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".
- Sélectionnez l'élément de menu "Calibrage utilisateur DESACTIVE".

● (fcal?)

  Le R&S FSH utilise le calibrage d'usine. Cependant, le calibrage n'est pas précis étant donné que la puissance du générateur suiveur et l'atténuation à l'entrée RF ne sont pas conformes aux réglages par défaut. Dans ce cas, vous devriez répéter le calibrage.

● (cal)

  Le R&S FSH utilise le calibrage utilisateur. Pour obtenir cet état, vous devez effectuer un calibrage "full 1 port" ou "full 2 port".

● (cal?)

  Le R&S FSH utilise le calibrage utilisateur. Cependant, le calibrage n'est pas précis étant donné que la largeur de bande mesure et l'atténuation du récepteur ne sont pas conformes aux réglages présents au moment où le calibrage a eu lieu. Dans ce cas, vous devriez répéter le calibrage.

● (norm)

  Le R&S FSH utilise la normalisation. Pour obtenir cet état, vous devez normaliser la transmission.

● (norm?)

  Le R&S FSH utilise la normalisation. Cependant, la normalisation n'est pas précise étant donné que la largeur de bande mesure et l'atténuation du récepteur ne sont pas conformes aux réglages présents au moment où le calibrage a eu lieu. Dans ce cas, vous devriez répéter le calibrage.

● (interp) (analyse de réseau uniquement)

  Le R&S FSH interpole les données de correction entre les points de référence du calibrage. L'interpolation est utilisée lorsque vous modifiez l'un des paramètres de fréquence (démarrage, arrêt ou fréquence centrale). Dans ce cas, la distribution des points de mesure est différente de la distribution durant le calibrage. Ceci peut donner lieu à une incertitude de mesure croissante.

Si pour une raison quelconque le calibrage n'est plus valide ou que les données de calibrage ont changé, vous pouvez restaurer le dernier calibrage valide.

► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Rétablir les réglages de calibrage".

  Le R&S FSH restaure les données de calibrage et les paramètres de fréquence qui étaient actifs.

7.1.1.2 Méthodes de calibrage

Les méthodes de calibrage disponibles sont différentes selon que vous effectuez des mesures scalaires ou vectorielles. De plus, le calibrage pour les mesures de réflexion sont uniquement disponibles pour les modèles avec pont VSWR.

Mesures scalaires

Les mesures scalaires fournissent uniquement la normalisation de la transmission et de la réflexion.

La normalisation est un moyen simple, mais efficace, de calibrer la mesure à l'aide d'un seul étalon de calibrage. Les données de correction sont déduites à partir de cette mesure. Etant donné qu'un seul étalon de calibrage est utilisé, la précision est inférieure à celle d'un calibrage intégral, disponible pour les mesures vectorielles.

Mesures vectorielles

Les mesures vectorielles fournissent différentes méthodes de calibrage, qui corrigent l'amplitude et la phase.

- "Full 2 Port"

  Les deux ports de test sont calibrés pour les mesures de réflexion et de transmission, sur chacun des ports et dans les deux directions. Le sous-programme de calibrage nécessite à cette fin la connexion de la charge, du circuit ouvert et du court-circuit standard sur les deux ports de test, ainsi qu'une connexion transversale des ports de test. Les influences du montage de mesure et de l'isolation entre les ports de test sont par conséquent déterminés et pris en compte dans la mesure consécutive de l'objet testé (DUT).

  Tandis que cette méthode est la plus gourmande en temps pendant le calibrage, elle fournit la meilleure précision pour toutes les mesures sans calibrage sur les deux ports de test, et est par conséquent la plus flexible.

- Full 2 Port haute précision

  Les deux ports de test sont calibrés à la manière d'un calibrage "full 2 port". En outre, l'adéquation de la charge est prise en compte de façon plus précise et les données de correction sont appliquées dans les deux directions, en sen direct et en sens inverse.

  Cette méthode fournit des résultats encore plus précis que le calibrage "full 2 port" normal, mais dure un peu plus longtemps.

- Port de réflexion 1/2

  Le port de test 1 ou 2 est calibré pour les mesures de réflexion sur ce port (S11 ou S22). Le sous-programme de calibrage nécessite la connexion successive de la charge, du circuit ouvert et du court-circuit standard.

- Transmission vers l'avant (Port 1 ▶ 2) et Transmission inverse (Port 2 ▶ 1)

  Le port de test 1 ou 2 est calibré pour les mesures de transmission (S12 ou S21). Pour les mesures dans le sens direct, cette méthode calibre le port 1 ; dans le cas de mesures en sens inverse, il calibre le port 2.

  Le calibrage requiert une connexion transversale et les étalons de calibrage "circuit ouvert" et "court-circuit".

- Normaliser…

  La normalisation est un moyen simple de calibrer la mesure à l'aide d'un seul étalon de calibrage. Les données de correction sont déduites à partir de cette mesure. Etant donné qu'un seul étalon de calibrage est utilisé, l'isolation entre les ports de test est ignorée. Une éventuelle diaphonie entre les ports de test n'est ainsi pas éliminée et la précision est inférieure à celle d'un calibrage intégral.

7.1.1.3 Exécution du calibrage

La procédure ci-dessous montre un sous-programme de calibrage "full 2 port". Toutes les autres méthodes de calibrage fonctionnent globalement de manière identique, à l'exception du type et du nombre d'étalons de calibrage, dont vous avez besoin.

▶ Déconnectez l'objet testé (DUT) du câble RF.

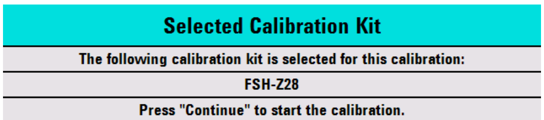
Après avoir déconnecté l'objet testé (DUT), le R&S FSH est prêt pour le calibrage.

▶ Appuyez sur la touche "MEAS".

▶ Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

▶ Sélectionnez l'élément de menu "full 2 port".

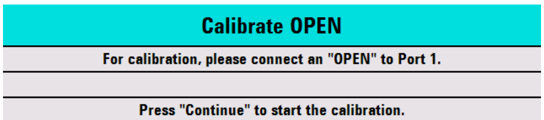
Le R&S FSH vous demande de confirmer le kit de calibrage actuellement sélectionné.



Si vous utilisez un autre kit de calibrage, annulez le processus et sélectionnez le bon. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'un kit de calibrage" à la page 177.

▶ Sinon, appuyez sur la touche logicielle "Continuer".

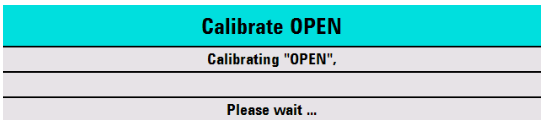
Le R&S FSH vous demande de connecter un "circuit ouvert" d'abord au port 1, puis au port 2.



▶ Connectez fermement le "circuit ouvert" de l'étalon de calibrage aux ports.

▶ Vous pouvez à tout moment interrompre le calibrage en appuyant sur la touche logicielle "Annuler".

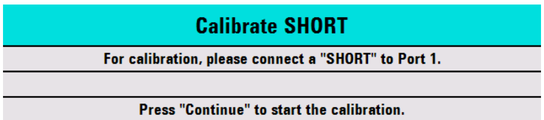
▶ Appuyez sur la touche logicielle "Continuer" pour démarrer le calibrage.



Le R&S FSH calibre le "circuit ouvert".

► Déconnectez le "circuit ouvert".

Ensuite, le R&S FSH vous demande de connecter un "court-circuit" d'abord au port 1, puis au port 2.



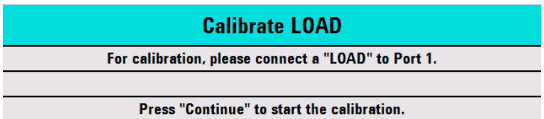
► Connectez fermement le "court-circuit" de l'étalon de calibrage aux ports.

► Appuyez sur la touche logicielle "Continuer" pour démarrer le calibrage.

Le R&S FSH calibre le "court-circuit".

► Déconnectez le "court-circuit".

Ensuite, le R&S FSH vous demande de connecter une "charge" (terminaison 50 Ω) d'abord au port 1, puis au port 2.



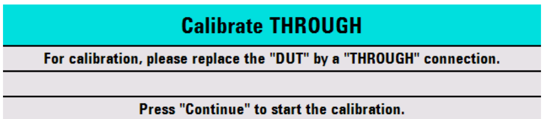
► Connectez fermement la "charge" de l'étalon de calibrage au port 1.

► Appuyez sur la touche logicielle "Continuer" pour démarrer le calibrage.

Le R&S FSH calibre la "charge".

► Déconnectez la "charge".

Ensuite, le R&S FSH vous demande de configurer une connexion "transversale" du port 1 vers le port 2.



► Connectez fermement la connexion "transversale" entre le port 1 et le port 2.

► Appuyez sur la touche logicielle "Continuer" pour démarrer le calibrage.

Le R&S FSH calibre la connexion "transversale".

A la fin du sous-programme de calibrage, le R&S FSH indique que le calibrage est terminé momentanément (Calibration done!). La ligne d'état indique à présent (Cal), signifiant que le calibrage a réussi.

Sélection d'un kit de calibrage

Pour éviter des erreurs de phase, vous devez définir les caractéristiques du kit de calibrage, que vous souhaitez utiliser, puis sélectionner le kit de calibrage utilisé. Le R&S FSH corrige ensuite les résultats de mesure en conséquence.

Vous pouvez utiliser l'un des kits de calibrage spécialement conçus pour une utilisation avec le R&S FSH, p. ex. les kits de calibrage R&S FSH-Z28 et -Z29. Ceux-ci fournissent un étalon de calibrage "circuit ouvert", "court-circuit" et "charge" en une seule pièce. Les caractéristiques de ces kits de calibrage font déjà partie intégrante du micrologiciel R&S FSH.

Vous pouvez créer et éditer des kits de calibrage à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les transférer vers le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de kits de calibrage que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Sélectionnez un kit de calibrage [ ]".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le kit de calibrage. La liste des kits de calibrage supportés couvre celle supportée par le R&S FSH et celle que vous avez personnalisée.

► Sélectionnez le kit de calibrage, que vous utilisez.

Le R&S FSH utilise les caractéristiques spécifiées pour le kit de calibrage.

Il indique également le kit de calibrage actuellement utilisé à côté de l'élément de menu "Sélectionnez un kit de calibrage [ ]".

Vous pouvez également utiliser des kits de calibrage autres que le kit R&S FSH-Z28 ou -Z29 en combinaison avec leurs caractéristiques. Cependant, assurez-vous que la longueur électrique du kit de calibrage utilisé est similaire à celle du kit R&S FSH-Z28 ou -Z29. La longueur électrique du "circuit ouvert" et du "court-circuit" des kits de calibrage R&S FSH est de 5,27 mm. Si la longueur électrique est différente, cela peut entraîner une erreur de phase additionnelle.

Certaines configurations de mesure peuvent inclure des câbles ou des adaptateurs additionnels, pouvant avoir une longueur électrique additionnelle. Pour corriger leur erreur de phase, vous pouvez inclure la longueur électrique de l'équipement de test additionnel. Le R&S FSH distingue le fait que l'équipement est connecté au port 1 ou au port 2.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Longueur de décalage port 1" ou "Longueur de décalage port 2".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la longueur électrique de l'accessoire.

► Entrez la longueur électrique.

Le R&S FSH inclut à présent la longueur électrique de l'accessoire pour les mesures de phase.

7.2 Exécution de mesures scalaires

Avec les mesures scalaires, vous pouvez mesurer l'amplitude des caractéristiques de réflexion et de transmission de l'objet testé. Pour calibrer les mesures, seule la normalisation est disponible.

7.2.1 Mesure de la transmission

L'exemple montré ici est basé sur une mesure de transmission d'un filtre à deux ports. Le filtre a une fréquence centrale de 2 060 MHz et une largeur de bande d'environ 11 MHz.

Montage de mesure

► Connectez l'entrée de l'objet testé (DUT) à la sortie du générateur suiveur (port 2).

► Connectez la sortie de l'objet testé (DUT) à l'entrée RF (port 1).

Présélectionnez le R&S FSH

Avant de démarrer la procédure de mesure, présélectionnez le R&S FSH afin de rétablir la configuration par défaut, puis connectez le filtre entre les ports de mesure.

► Appuyez sur la touche "PRESET".

► Connectez l'objet testé (DUT).

Démarrez les mesures scalaires

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Scalaire".

Sélectionnez le type de mesure de transmission

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Transmission vers l'avant (Port 1►2)" pour les mesures de transmission en sens direct ou l'élément de menu "Transmission inverse (Port 1►2)" pour les mesures de transmission en sens inverse.

► Select the "Transmission Fwd (Port 1►2)" menu item for transmission measurements in forward direction or "Transmission Rev (Port 1►2)" menu item for transmission measurements in reverse direction.

► Sélectionnez l'élément de menu "Transmission vers l'avant et inverse" pour un affichage simultané des mesures de transmission vers l'avant et inverses.

Dans le cas d'un affichage simultané, le R&S FSH montre deux courbes de couleurs différentes dans l'affichage résultat. L'une pour la mesure en direction avant et l'autre pour la mesure en direction inverse. Une étiquette dans l'affichage résultat montre la direction à laquelle appartient une courbe.



Veuillez noter que l'affichage simultané des deux directions est uniquement possible avec un calibrage haute précision.

Définissez les paramètres de fréquence

Avant de calibrer la mesure, vous devriez définir les paramètres de fréquence, afin d'éviter des résultats imprécis dus à un calibrage non valable.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale.

► Entrez une fréquence de 2 060 MHz.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir l'intervalle.

► Entrez un intervalle de 50 MHz pour obtenir une haute résolution des résultats.

Calibrez la mesure pour des mesures de transmission scalaires.

Les mesures scalaires fournissent uniquement la normalisation. La normalisation n'est pas aussi précise qu'un calibrage intégral, mais produit néanmoins des résultats relativement précis. De plus, la normalisation nécessite un seul étalon de calibrage et, par conséquent, est plus rapide qu'un calibrage intégral.

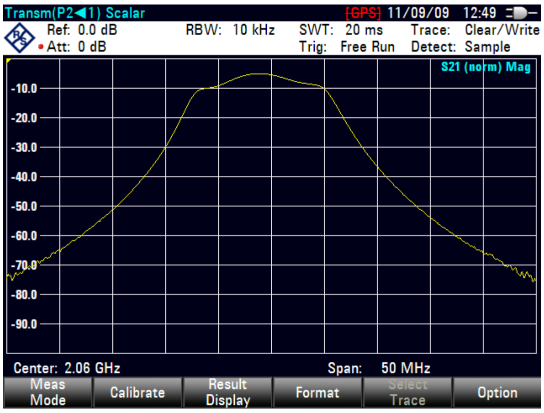
► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Normaliser Transmission inverse (Port 1►2).

► Exécutez la normalisation. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution du calibrage".

► Reconnectez l'objet testé.

Le R&S FSH affiche les résultats de la mesure de transmission scalaire sur le filtre.



Vous pouvez changer la configuration de mesure (p. ex. sélectionner un autre temps de balayage ou un autre détecteur) sans influencer la précision de la mesure, à l'exception des paramètres de fréquence et l'atténuation.

7.2.2 Mesure de la réflexion

L'exemple montré ici est basé sur une mesure de réflexion du même filtre à deux ports utilisé pour la mesure de transmission. Le filtre a une fréquence centrale de 2 060 MHz et une largeur de bande d'environ 11 MHz.

Vous pouvez sauter la présélection, la sélection de mesure scalaire et les paramètres de fréquence si vous avez déjà configuré le R&S FSH pour la mesure. Vous pouvez également sauter le calibrage si vous avez déjà effectué le calibrage approprié.

Présélectionnez le R&S FSH

Avant de démarrer la procédure de mesure, présélectionnez le R&S FSH afin de rétablir la configuration par défaut, puis connectez le filtre entre les ports de mesure.

► Appuyez sur la touche "PRESET".

► Connectez l'objet testé (DUT).

Démarrez les mesures scalaires

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Scalaire".

Sélectionnez le type de mesure de réflexion

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Port de réflexion 1" pour les mesures de réflexion sur le port 1 ou l'élément de menu "Port de réflexion 2" pour les mesures de réflexion sur le port 2.

► Sélectionnez l'élément de menu "Réflexion port 1 et port 2" pour un affichage simultané de la réflexion à la fois sur le port 1 et sur le port 2.

Dans le cas d'un affichage simultané, le R&S FSH montre deux courbes de couleurs différentes dans l'affichage résultat. L'une pour la mesure sur le port 1 et l'autre pour la mesure sur le port 2. Une étiquette dans l'affichage résultat montre le port auquel appartient une courbe.



Veuillez noter que l'affichage simultané des deux ports est uniquement possible avec un calibrage haute précision.

Définissez les paramètres de fréquence

Avant de calibrer la mesure, vous devriez définir les paramètres de fréquence, afin d'éviter des résultats imprécis dus à un calibrage non valable.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale.

► Entrez une fréquence de 2 060 MHz.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir l'intervalle.

► Entrez un intervalle de 50 MHz pour obtenir une haute résolution des résultats.

Calibrez la mesure pour des mesures de transmission scalaires.

Les mesures scalaires fournissent uniquement la normalisation. La normalisation n'est pas aussi précise qu'un calibrage intégral, mais produit des résultats relativement précis. De plus, la normalisation nécessite un seul étalon de calibrage et, par conséquent, est plus rapide qu'un calibrage intégral.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

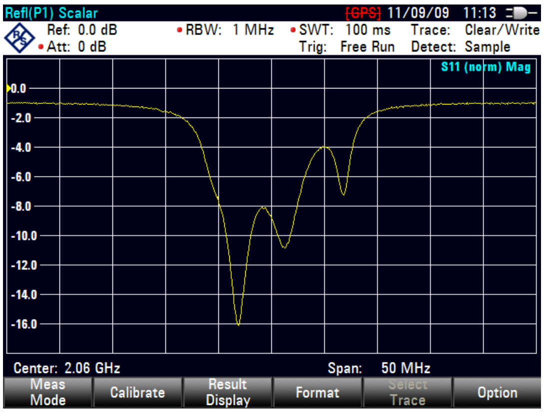
► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu approprié (normalisation sur l'un des deux ports).

► Exécutez la normalisation. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution du calibrage".

► Reconnectez l'objet testé.

Le R&S FSH affiche les résultats de la mesure de réflexion scalaire sur le filtre.



Vous pouvez changer la configuration de mesure (p. ex. sélectionner un autre temps de balayage ou un autre détecteur) sans influencer la précision de la mesure, à l'exception des paramètres de fréquence et l'atténuation.

7.3 Exécution des mesures vectorielles (R&S FSH-K42)

Si vous équipez le R&S FSH de l'option R&S FSH-K42, les mesures vectorielles deviennent disponibles. Le R&S FSH doit également être équipé d'un pont VSWR en plus du générateur suiveur (modèles .24/.28).

Contrairement aux mesures scalaires, les mesures vectorielles mesurent également les caractéristiques de phase d'un objet testé (DUT). Les mesures vectorielles ont également une plage dynamique et une précision supérieures, en raison des méthodes de calibrage avancées, que les mesures vectorielles fournissent.

Outre la normalisation, les mesures vectorielles comportent des méthodes de calibrage intégral, qui nécessitent une terminaison de 50 Ω en plus d'un circuit ouvert ou d'un court-circuit. Au lieu des caractéristiques du pont VSWR, le facteur décisif de la qualité des résultats est la qualité des étalons de calibrage.

Grâce à la plage dynamique supérieure, les mesures vectorielles permettent des mesures plus précises d'objets testés (DUT) bien adaptés à une résolution d'affichage supérieure.

Les mesures vectorielles offrent également davantage de formats de mesure et, par conséquent, fournissent plus d'informations de différents points de vue concernant l'objet testé.

Alimentation des objets testés (DUT) actifs en tension DC

Si vous effectuez des mesures sur des objets testés (DUT) actifs (p. ex. amplificateurs), vous pouvez les alimenter en tension DC (continue) en connectant un câble RF aux ports BIAS. La tension DC est fournie par un bloc d'alimentation électrique externe approprié (600 mA max. / 50 V max.).

Pour mesurer le couplage de l'antenne de postes fixes et mobiles de radiocommunications, la tension DC doit être acheminée vers deux amplificateurs montés sur tour (TMA). Ceci est réalisé en appliquant une tension appropriée aux ports BNC BIAS 1 et BIAS 2.

7.3.1 Mesure de la transmission

L'exemple montré ici est basé sur une mesure de transmission d'un filtre à deux ports. Le filtre fonctionne dans la plage de fréquence de 1 920 MHz à 1 980 MHz.

Montage de mesure

► Connectez l'entrée de l'objet testé (DUT) à la sortie du générateur suiveur (port 2).

► Connectez la sortie de l'objet testé (DUT) à l'entrée RF (port 1).

Présélectionnez le R&S FSH

Avant de démarrer la procédure de mesure, présélectionnez le R&S FSH afin de rétablir la configuration par défaut, puis connectez le filtre entre les ports de mesure.

► Appuyez sur la touche "PRESET".

► Connectez l'objet testé (DUT).

Démarrez les mesures vectorielles.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Vectoriel".

Sélectionnez le type de mesure de transmission

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Transmission vers l'avant (Port 1►2)" pour les mesures de transmission en sens direct ou l'élément de menu "Transmission inverse (Port 1►2)" pour les mesures de transmission en sens inverse.

Définissez les paramètres de fréquence

Avant de calibrer la mesure, vous devriez définir les paramètres de fréquence, afin d'éviter l'interpolation des résultats.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale.

► Entrez une fréquence de 1 950 MHz.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir l'intervalle.

► Entrez un intervalle de 130 MHz pour obtenir une haute résolution des résultats.

Calibrez la mesure pour des mesures de transmission vectorielles.

Les mesures vectorielles fournissent la pleine gamme de méthodes de calibrage, pour des résultats plus précis. La plupart des méthodes de calibrage intégral nécessitent plus d'un étalon de calibrage.

► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu approprié (calibrage sur deux ports).

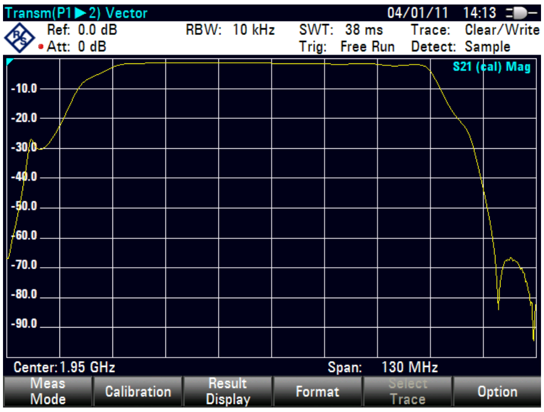
► Effectuez le calibrage. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution du calibrage".

► Reconnectez l'objet testé.

Le R&S FSH affiche les résultats de la mesure de transmission vectorielle sur le filtre.

Le R&S FSH affiche les résultats de la mesure de transmission vectorielle et, par conséquent, les caractéristiques du filtre.

Vous pouvez changer la configuration de mesure (p. ex. le temps de balayage ou le détecteur) ou le format (p. ex. vue des caractéristiques de phase) sans influencer la précision de la mesure.



Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du format de mesure" à la page 188.

Veuillez noter que pour que le calibrage reste valable, les paramètres de fréquence, la largeur de bande et l'atténuation doivent rester identiques.

Selon la méthode de calibrage, vous pouvez également sélectionner d'autres affichages résultat (p. ex. mesures de réflexion) sans devoir recalibrer le R&S FSH.

7.3.2 Mesure de la réflexion

L'exemple montré ici est basé sur une mesure de réflexion du filtre à deux ports, qui a également été utilisé pour la mesure de transmission.

Vous pouvez sauter la présélection, la sélection de mesure vectorielle et les paramètres de fréquence si vous avez déjà configuré le R&S FSH pour la mesure. Vous pouvez également sauter le calibrage si vous avez déjà effectué le calibrage approprié.

Présélectionnez le R&S FSH

Avant de démarrer la procédure de mesure, présélectionnez le R&S FSH afin de rétablir la configuration par défaut, puis connectez le filtre entre les ports de mesure.

► Appuyez sur la touche "PRESET".

► Connectez l'objet testé (DUT).

Démarrez les mesures vectorielles.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Vectoriel".

Sélectionnez le type de mesure de réflexion

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Port de réflexion 1" pour les mesures de réflexion sur le port 1 ou l'élément de menu "Port de réflexion 2" pour les mesures de réflexion sur le port 2.

► Sélectionnez l'élément de menu "Réflexion sur port 1 et port 2" pour un affichage simultané de la réflexion sur les deux ports.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution de mesures scalaires" à la page 179.

Définissez les paramètres de fréquence

Avant de calibrer la mesure, vous devriez définir les paramètres de fréquence, afin d'éviter l'interpolation des résultats.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale.

► Entrez une fréquence de 1 950 MHz.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir l'intervalle.

► Entrez un intervalle de 130 MHz pour obtenir une haute résolution des résultats.

Calibrez la mesure pour des mesures de réflexion vectorielles.

Les mesures vectorielles fournissent la pleine gamme de méthodes de calibrage, pour des résultats plus précis. La plupart des méthodes de calibrage intégral nécessitent plus d'un étalon de calibrage.

► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

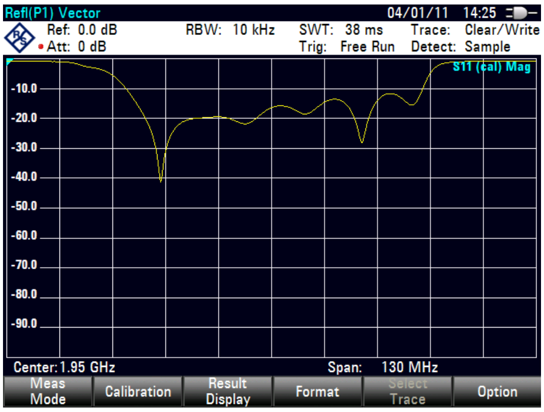
► Sélectionnez l'élément de menu approprié (calibrage sur l'un des deux ports).

► Effectuez le calibrage. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution du calibrage".

► Reconnectez l'objet testé.

Le R&S FSH affiche les résultats de la mesure de réflexion vectorielle sur le filtre.

Vous pouvez changer la configuration de mesure (p. ex. le temps de balayage ou le détecteur) ou le format (p. ex. vue des caractéristiques de phase) sans influencer la précision de la mesure.



Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du format de mesure" à la page 188. Selon la méthode de calibrage, vous pouvez également sélectionner un autre affichage résultat.

7.4 Evaluation des résultats

7.4.1 Sélection du format de mesure

Selon la méthode de mesure (scalaire ou vectorielle) et l'affichage résultat (réflexion ou transmission), vous pouvez sélectionner l'un parmi plusieurs formats de mesure. Chacun des formats de mesure montre un aspect différent des résultats de mesure.

Veuillez noter que certains formats de mesure ne deviennent disponibles qu'après avoir calibré la mesure.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Format".

► Sélectionnez le format de mesure à partir du menu.

Le R&S FSH affiche les résultats dans un nouveau format de mesure et ajuste en conséquence la courbe et l'échelle de l'axe vertical. Le format de mesure actuel est partie intégrante de l'information de la ligne d'état (S11 (cal) Phase).

Magnitude / dB Mag

Affiche la magnitude de la transmission ou de la réflexion en dB. Le diagramme est un diagramme cartésien avec un axe vertical logarithmique. L'axe horizontal représente la plage de fréquence mesurée.

Le format de magnitude est le format par défaut pour toutes les mesures.

Disponible pour toutes les mesures.

Phase

Affiche les caractéristiques de phase de l'objet testé (DUT) en degrés. Le diagramme est un diagramme cartésien avec un axe vertical linéaire. L'axe horizontal représente la plage de fréquence mesurée.

Dans l'état par défaut, le R&S FSH affiche la phase uniquement de -200° à +200°. Dans ce cas, le R&S FSH affiche correctement les résultats de mesure uniquement si la différence de phase entre deux points de test adjacents est inférieure à 180°.

Vous pouvez développer la phase afin d'étendre la plage de la phase.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Enrouler phase" ou "Dérouler phase".

Disponible pour toutes les mesures vectorielles.

Affichage simultané des caractéristiques de magnitude et de phase

Le fait de sélectionner le format "Magnitude + Phase" fait apparaître un écran scindé en deux, montrant les caractéristiques de magnitude dans la partie supérieure et les caractéristiques de phase dans la partie inférieure.

VSWR

Affiche le rapport d'onde stationnaire (tension) de l'objet testé (DUT).

Le VSWR est le rapport de la tension maximale et de la tension minimale apparaissant dans une ligne de transmission électrique. Il est une mesure de la puissance réfléchie à l'entrée de l'objet testé (DUT). Les résultats sont affichés dans un diagramme cartésien avec un axe vertical logarithmique.

Disponible pour les mesures de réflexion vectorielles.

Coefficient de réflexion

Affiche le coefficient de réflexion de l'objet testé (DUT).

Le coefficient de réflexion est le rapport de l'amplitude d'une onde réfléchie et celui de l'onde résiduelle, qui apparaît dans une ligne de transmission électrique.

Vous pouvez définir l'unité pour le coefficient de réflexion.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Unité".

Disponible pour les mesures de réflexion vectorielles.

Abaque de Smith

Affiche les résultats de mesure dans l'abaque de Smith.

L'abaque de Smith est un diagramme circulaire, qui montre principalement l'impédance ou les caractéristiques de réflexion d'un objet testé (DUT).

Disponible pour les mesures de réflexion vectorielles.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation de l'abaque de Smith" à la page 191

Perte de câble

Affiche les caractéristiques de perte de câble d'un objet testé (DUT).

La perte de câble est une mesure visant à déterminer l'atténuation d'un câble dans une plage de fréquence donnée. Le diagramme est un diagramme cartésien avec un axe vertical logarithmique, qui montre l'atténuation du câble. L'axe horizontal représente la plage de fréquence mesurée.

Disponible pour les mesures de réflexion vectorielles.

Temps de propagation de groupe

Affiche les caractéristiques de temps de propagation de groupe de l'objet testé (DUT).

Le temps de propagation de groupe est une mesure décrivant la période de temps ou le retard du signal lorsqu'il traverse l'objet testé (DUT).

Disponible pour les mesures vectorielles.

Longueur électrique

Affiche la longueur électrique d'un objet testé (DUT).

La longueur électrique est un résultat numérique, qui est affiché en plus d'un autre format de mesure. Tant qu'elle est active, la longueur électrique est affichée quel que soit le format actuellement sélectionné.

La longueur électrique est calculée à partir du temps de propagation de phase.

$$\tau_{\Phi} = \frac{\Delta\Phi}{2\pi\Delta f}$$

où $\Delta\Phi$ est la déviation de phase sur la totalité de la plage de fréquence. La longueur électrique est ensuite dérivée de

$$l_{\Phi} = \tau_{\Phi} c_0$$

où c_0 est la vitesse de la lumière.

Par définition, la longueur électrique est calculée à partir de la vitesse de la lumière dans le vide et du temps de propagation de groupe différentiel (τ_g). Ici, le temps de propagation de groupe est remplacé par le temps de propagation de phase pour deux raisons :

- Une longueur électrique doit être spécifiée uniquement pour des objets testés non diffuseurs, dans lesquels le temps de propagation de phase et le temps de propagation de groupe sont adaptés.
- En raison de l'ouverture sensiblement plus large, la certitude de mesure est d'un ordre de grandeur supérieur dans la mesure du temps de propagation de phase que dans la mesure du temps de propagation de groupe.

Le résultat pour la longueur électrique est correct uniquement si la différence de phase entre deux points de test adjacents ne dépasse pas 180°.

Disponible pour les mesures vectorielles.

Temps de retard

Affiche le temps de retard d'un câble.

Le temps de retard est un résultat numérique, qui est affiché en plus d'un autre format de mesure.

Le temps de retard est le temps de propagation de l'onde ou le temps que met l'onde pour atteindre sa destination.

Disponible pour les mesures de phase vectorielles.

7.4.1.1 Utilisation de l'abaque de Smith

Si vous affichez des résultats de mesure dans un abaque de Smith (disponible pour les mesures de réflexion vectorielles), le R&S FSH fournit plusieurs fonctions spéciales.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Measurement Format".

► Sélectionnez l'élément de menu "Abaque de Smith".

Le R&S FSH affiche la réflexion de l'objet testé (DUT) dans l'abaque de Smith.

Agrandissement de l'abaque de Smith

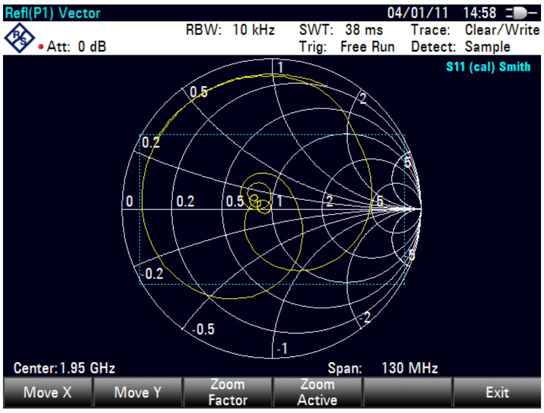
Pour obtenir une meilleure vue des résultats, vous pouvez zoomer et agrandir une partie donnée de l'abaque de Smith.

Le R&S FSH fournit des zoom 2x, 4x et 8x.

► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Zoom".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de contrôler la fonction zoom. Il dessine également un rectangle sur l'écran, qui correspond aux parties de l'affichage qui seront agrandies.



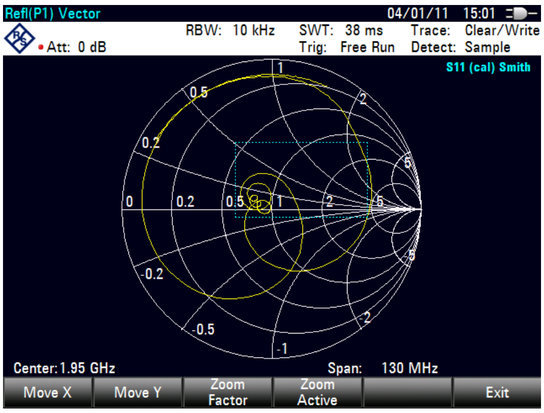
La taille du rectangle dépend du facteur de zoom.

► Appuyez sur la touche logicielle "Facteur Zoom".

► Sélectionnez l'élément de menu avec le facteur de zoom souhaité.

Le R&S FSH ajuste la taille du rectangle.

Par défaut, la position du rectangle est la zone au centre de l'affichage. Vous pouvez également changer la position du rectangle.



L'amplitude du décalage est un pourcentage et s'étend de -50 % à +50 % à la fois dans la direction verticale et horizontale. Le point zéro (0 %) en direction verticale et horizontale est le centre de l'abaque de Smith.

► Appuyez sur la touche logicielle "Déplac X".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée.

► Entez une valeur comprise entre -50 % et 50 % afin de décaler la fenêtre horizontalement.

L'entrée de valeurs négatives a pour effet de déplacer le rectangle vers la gauche, des valeurs positives le déplacent vers la droite.

► Appuyez sur la touche logicielle "Déplac Y".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée.

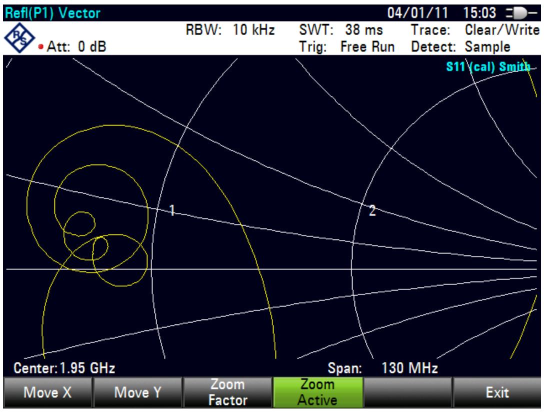
► Entez une valeur comprise entre -50 % et 50 % afin de décaler la fenêtre verticalement.

L'entrée de valeurs négatives a pour effet de déplacer le rectangle vers le haut, des valeurs positives le déplacent vers le bas.

► Appuyez sur la touche logicielle "Activer Zoom".

Le R&S FSH agrandit à présent la zone couverte par la fenêtre de zoom. Vous pouvez positionner la fenêtre de zoom de façon plus précise à l'aide des touches logicielles "Déplac X" et "Déplac Y", comme décrit.

► Pour désactiver la fonction zoom, appuyez une nouvelle fois sur la touche logicielle "Activer Zoom".



Utilisation des marqueurs

En plus de la fonctionnalité de marqueur standard, l'abaque de Smith permet également l'utilisation de différents formats de sortie de marqueurs.

- Magn dB + Phase

  Affiche la magnitude (en dB) et la phase à la position actuelle du marqueur.

- Magn Lin+ Phase (Rho)

  Affiche la magnitude convertie (en %) et la phase (en rho) à la position actuelle du marqueur.

- Réel + Imag (Rho)

  Affiche les composantes réelles et imaginaires à la position actuelle du marqueur.

- R + jX

  Affiche les composantes réelles et imaginaires de l'impédance à la position du marqueur. La composante imaginaire est convertie en inductance ou capacité. La fréquence et le signe du marqueur sont pris en compte.

- G + jB

  Affiche les composantes réelles et imaginaires de l'admittance à la position du marqueur. La composante imaginaire est convertie en inductance ou capacité. La fréquence et le signe du marqueur sont pris en compte.

- (R + jX/Z0)

  Affiche les composantes réelles et imaginaires de l'impédance normalisée.

- (G + jB/Z0)

  Affiche les composantes réelles et imaginaires de l'admittance normalisée.

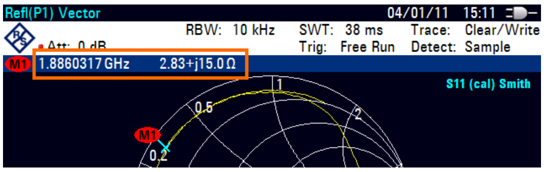
► Appuyez sur la touche "MARKER".

Le R&S FSH active un marqueur et ouvre le menu à touches logicielles Marqueur. A l'instar de courbes usuelles, vous pouvez déplacer le marqueur à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches de direction, ou entrer une position du marqueur spécifique.

Dans son état par défaut, la position du marqueur est spécifiée par la fréquence du marqueur et une résistance complexe en Ω. La résistance complexe est dans ce cas calculée ainsi : *(composante réelle) + j (composante imaginaire)*

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode marqueur".

► Sélectionnez l'un des formats de marqueur.



Le R&S FSH ajuste l'information marqueur en conséquence.

Sélection de l'impédance de référence

L'impédance de référence par défaut (le point d'adaptation au centre de l'abaque de Smith) est de 50 Ω. Cependant, il est également possible d'effectuer les mesures de réflexion sur les réseaux avec une autre impédance.

► Appuyez sur la touche "MARKER".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode marqueur".

► Sélectionnez l'élément de menu "Impédance réf : …".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de sélectionner l'impédance de référence.

► Entrez l'impédance de référence souhaitée.

La plage de valeurs s'étend de 1 mΩ à 10 kΩ.

7.4.1.2 Utilisation du mode double courbe

En effectuant des mesures vectorielles, il est possible d'effectuer et d'afficher deux mesures simultanément. Après l'activation de cette fonction, le R&S FSH affiche les deux courbes sur deux écrans séparés. Ceci vous permet de visualiser toute combinaison de deux formats de mesure vectorielle sur l'écran.

Veuillez noter que le format de mesure Magnitude + Phase est une exception à cette règle. Ce format compte comme une seule courbe. Pour afficher la magnitude et la phase sous la forme de deux courbes séparées, assignez le format Phase à la courbe 1 et le format Magnitude à la courbe 2.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Montrer la courbe 2".

Le R&S FSH partage l'écran. L'écran supérieur affiche la courbe 1, l'écran inférieur affiche la courbe 2. Vous pouvez configurer les deux écrans à votre guise.

Un [X] placé devant l'élément de menu "Montrer la courbe 2" indique que le mode double courbe est actif.

De plus, le menu de la touche logicielle "Affichage résultat" se développe. Il montre à présent les formats de mesure disponibles pouvant être appliqués à la courbe 2.

Disposition de l'écran en mode double courbe



1 Affichage résultat courbe 1
2 Affichage résultat courbe 2
3 Mode de mesure
4 Fenêtre de la courbe 1
5 Information courbe 1
- Matrice S
- Etat de calibrage
- Format de mesure
6 Fenêtre de la courbe 2
7 Format de mesure courbe 2
8 Indicateur de courbe active

Après l'activation de la deuxième courbe, la courbe 1 est toujours la courbe active. Seule la courbe active peut être configurée, tandis que l'autre est passive.

► Pour activer la courbe 2, appuyez sur la touche logicielle "Sélectionner Courbe mes." dans le menu Courbe.

En appuyant sur la touche logicielle "Sélectionner Courbe mes.", le R&S FSH commute entre la courbe 1 et la courbe 2. L'indicateur de courbe indique la courbe actuellement active :



Après sélection de la courbe 2, vous pouvez configurer les paramètres de mesure pour la courbe 2, tandis que la première courbe est passive.

Veuillez noter que vous pouvez afficher simultanément tous les quatre paramètres S en mode double courbe en affichant la mesure de transmission dans les deux directions dans une fenêtre et en affichant la mesure de réflexion sur les deux ports dans une autre fenêtre.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution de mesures scalaires" à la page 179.

Vous pouvez également utiliser la mémoire de courbes à l'aide de la touche logicielle "Afficher" du menu "Courbe". Il n'est possible de restaurer une courbe enregistrée que pour la courbe actuellement active (c'est-à-dire l'écran 1 ou l'écran 2). Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation de la mémoire de courbes" à la page 112.

7.4.2 Configuration de l'axe vertical

Certains résultats peuvent ne pas s'adapter dans la zone du diagramme, étant donné qu'ils sont configurés dans l'état par défaut du R&S FSH (par exemple mesures sur des amplificateurs).

Si vous effectuez des mesures sur un amplificateur, vous devez probablement changer l'échelle de l'axe vertical afin de pouvoir visualiser la fonction de transmission complète.

Le R&S FSH fournit différents moyens permettant d'ajuster l'échelle de l'axe vertical.

Changement de la valeur de référence

Le changement de la valeur de référence fonctionne comme une atténuation ou un gain, en ce qu'il déplace la courbe vers un autre niveau. Le R&S FSH ajuste l'échelle de l'axe vertical en conséquence. Le R&S FSH indique la valeur et la position de la valeur de référence actuelle avec un triangle sur l'axe vertical (0.0). Dans l'état par défaut, elle est de 0 dB et sa position est la ligne de quadrillage située en haut du diagramme.

La valeur de référence change uniquement la référence 0 dB, sans réellement atténuer ou amplifier le niveau du signal.

En changeant la valeur de référence, veillez à ne pas surcharger le R&S FSH. Tant que la courbe est complètement dans la zone du diagramme et que la position de référence se trouve en haut du diagramme, le risque d'une surcharge est éliminé.

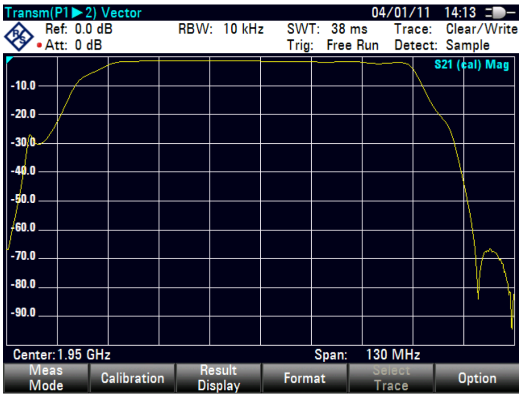
► Appuyez sur la touche "AMPT".

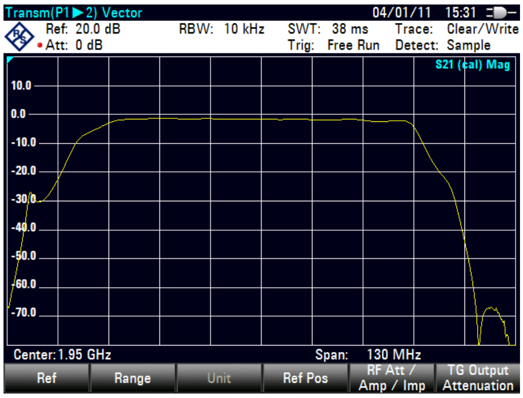
► Appuyez sur la touche logicielle "Réf".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée.

► Entrez la valeur de référence souhaitée pour voir la courbe entièrement.

  Le R&S FSH déplace la courbe en conséquence, renomme l'axe vertical et affiche la nouvelle référence de 0 dB dans l'affichage des paramètres matériels.





Changement de la position de référence

Le changement de la position de référence déplace la position de la valeur de référence vers le haut ou vers le bas. La position de référence déplace également la courbe vers le haut ou vers le bas. Cependant, les niveaux et la valeur de référence restent identiques. La position de référence par défaut est la ligne de quadrillage située en haut du diagramme. La position de référence est indiquée par un triangle sur l'axe vertical ().

La position de référence est un nombre entre 0 et 10, 0 représentant la ligne de quadrillage inférieure et 10 la ligne de quadrillage supérieure du diagramme.

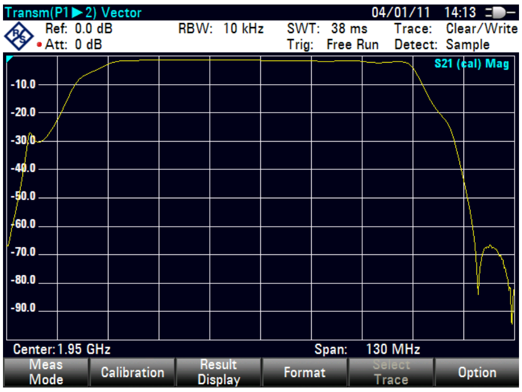
► Appuyez sur la touche "AMPT".

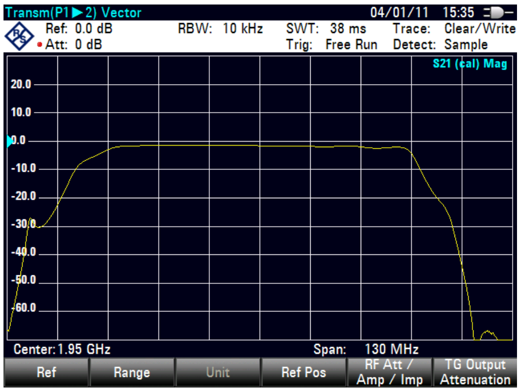
► Appuyez sur la touche logicielle "Pos réf".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée.

► Entrez la nouvelle position de la valeur de référence.

Le R&S FSH déplace la courbe en conséquence et déplace le triangle vers la nouvelle position.





Changement de la plage d'affichage

La plage d'affichage est la plage de valeurs couverte par l'axe vertical. La plage d'affichage par défaut dépend du format de mesure. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du format de mesure" à la page 188.

Lorsque vous changez la plage d'affichage, la valeur et la position de référence restent identiques. La seule différence est que l'échelle de l'axe vertical est comprimée ou dilatée.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage".

► Sélectionnez la plage d'affichage souhaitée à partir du sous-menu.

Le R&S FSH ajuste l'axe vertical en conséquence.

Mise à l'échelle automatique de l'axe vertical

Tous les formats de mesure à l'exception de l'abaque de Smith comportent une fonction de mise à l'échelle automatique.

Si vous utilisez une mise à l'échelle automatique, le R&S FSH règle automatiquement la plage d'affichage, afin que la courbe s'adapte au mieux à l'écran.

► Dans le sous-menu "Plage", sélectionnez l'élément de menu "Graduation auto".

Pour le format de mesure d'adaptation, au lieu de sélectionner l'une des plages prédéfinies, vous pouvez également définir les valeurs supérieure et inférieure de l'axe vertical.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage".

► Sélectionnez les éléments de menu "Graduation max" ou "Graduation min" afin de définir les valeurs supérieure et inférieure de l'axe vertical.

Le R&S FSH ajuste l'axe vertical en conséquence.

7.4.3 Utilisation des marqueurs

Le mode analyseur de réseau comporte également des marqueurs. La fonctionnalité est similaire à celle de l'analyseur de spectre.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des marqueurs" à la page 114.

7.4.4 Utilisation des tableaux de canaux

Le R&S FSH vous permet d'utiliser des tableaux de canaux dans le mode analyseur de réseau.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Table des canaux".

Le R&S FSH ouvre la liste des tableaux de canaux chargés dans le R&S FSH via R&S FSH4View.

► Sélectionnez le tableau de canaux dont vous avez besoin.

Le R&S FSH balaye le tableau de canaux afin de rechercher les canaux de fréquence inférieure et supérieure, puis les définit comme fréquence de démarrage et d'arrêt.

Le R&S FSH est livré avec un assortiment de tableaux de canaux, que vous pouvez utiliser sans rien faire d'autre. Si vous souhaitez tester des normes de télécommunications, qui ne sont pas répertoriées, vous pouvez également créer des tableaux de canaux manuellement à l'aide de "éditeur de tableaux de canaux" contenu dans le progiciel R&S FSH4View, fourni avec le R&S FSH. Pour utiliser l'un de ces tableaux, il vous suffit de copier le tableau de canaux dans le R&S FSH.

7.4.5 Utilisation des lignes de valeur limite

En travaillant avec le format magnitude dans l'analyseur de réseau, vous pouvez utiliser des lignes de valeur limite pour définir sur l'affichage des limites pour les caractéristiques de niveau, qui ne doivent pas être dépassées.

Vous pouvez créer et éditer des lignes de valeur limite à l'aide du logiciel R&S FSH4View, puis les charger dans le R&S FSH via l'interface USB ou LAN. Le nombre de lignes de valeur limite que le R&S FSH peut stocker dans sa mémoire dépend du nombre des autres datasets enregistrés sur le R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25 et "Utilisation des lignes de valeur limite" à la page 125.

7.4.6 Utilisation de la fonction Math courbe

La fonction Math courbe, qui soustrait une courbe d'une autre, est disponible pour la plupart des formats de mesure dans le mode analyseur de réseau.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation de la fonction Math courbe" à la page 113.

7.5 Voltmètre vectoriel (R&S FSH-K45)

Avec l'option de micrologiciel R&S FSH-K45 (n° de référence 1304.5658.02), vous pouvez utiliser un R&S FSH avec le générateur suiveur et le pont VSWR (modèles .24 et .28) en tant que voltmètre vectoriel.

Un voltmètre vectoriel effectue des mesures de réflexion (S11) et de transmission (S21). Le générateur suiveur fournit la source du signal, qui génère un signal sinusoïdal non modulé,monofréquence. Les applications typiques d'un voltmètre vectoriel sont les suivantes :

- réglage de la longueur électrique de câbles avec une mesure de réflexion
- test des éléments d'un réseau d'antennes à contrôle de phase par rapport à une antenne de référence avec une mesure de transmission

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Réseau".

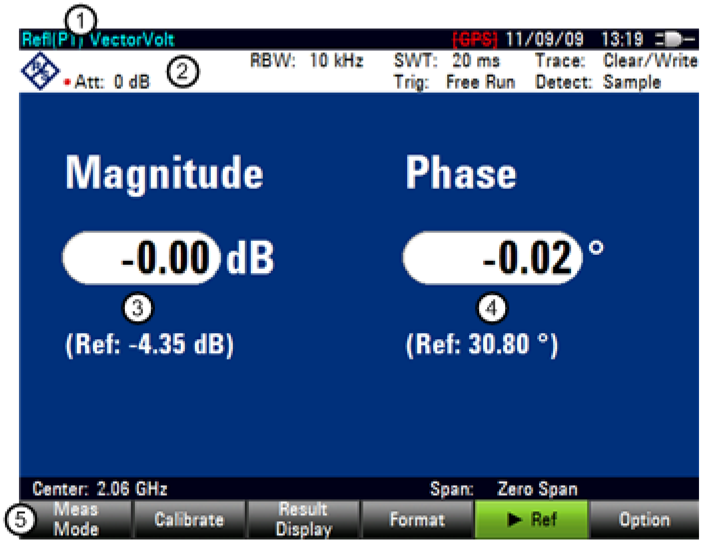
► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "Voltmètre vectoriel".

Le R&S FSH démarre le mode voltmètre vectoriel. Il active le générateur suiveur et le mode Plage Zéro.

Disposition de l'écran du voltmètre vectoriel.



1 Affichage résultat
2 Paramètres matériels
3 Résultats : magnitude
4 Résultats : phase
5 Menu à touches logicielles Voltmètre vectoriel

7.5.1 Mesures de calibrage

Pour obtenir les résultats les plus précis possibles, vous devez calibrer la mesure. La mesure de réflexion et la mesure de transmission du voltmètre vectoriel ont chacune leurs propres procédures de calibrage. Pour calibrer avec succès le montage de mesure, vous devez connecter un ou plusieurs étalons de calibrage au plan de référence.

Le processus de calibrage inclut la sélection d'un kit de calibrage, qui fonctionne de façon similaire à celui pour la mesure scalaire ou vectorielle. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Mesures de calibrage" à la page 173.

7.5.2 Exécution de mesures

A l'aide du voltmètre vectoriel, vous pouvez mesurer la réflexion sur le port 1 et la transmission en sens inverse.

L'exemple montré ici est basé sur une mesure de transmission d'un filtre à deux ports. Le filtre fonctionne dans la plage de fréquence de 1 920 MHz à 1 980 MHz.

Sélectionnez le type de mesure de réflexion

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Port de réflexion 1" pour les mesures de réflexion sur le port 1 ou l'élément de menu "Transmission inverse (Port 2►1)" pour les mesures de transmission en sens inverse.

Définissez les paramètres de fréquence

Avant de calibrer la mesure, vous devriez définir les paramètres de fréquence, afin d'éviter l'interpolation des résultats.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la fréquence centrale.

► Entrez une fréquence de 1 950 MHz.

7.5.2.1 Exécution de mesures de transmission

Calibrez la mesure pour des mesures de transmission.

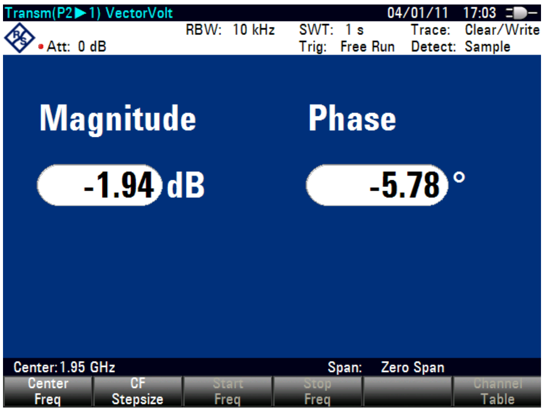
► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Transmission inverse (Port 2 ► 1)".

► Effectuez le calibrage. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution du calibrage".

► Reconnectez l'objet testé.

Le R&S FSH affiche les caractéristiques de l'objet testé (DUT) (magnitude et phase) sous la forme de valeurs numériques.



Vous pouvez changer la configuration de mesure (p. ex. le temps de balayage) ou le format (voir "Sélection du format de mesure") sans influencer la précision de la mesure.

7.5.2.2 Exécution de mesures de réflexion

Calibrez la mesure pour des mesures de réflexion.

► Appuyez sur la touche logicielle "Calibrage".

► Sélectionnez l'élément de menu "Port de réflexion 1".

► Effectuez le calibrage. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Exécution du calibrage".

► Reconnectez l'objet testé.

Le R&S FSH affiche les caractéristiques de l'objet testé (DUT) (magnitude et phase) sous la forme de valeurs numériques.

Vous pouvez changer la configuration de mesure (p. ex. le temps de balayage) ou le format (voir "Sélection du format de mesure") sans influencer la précision de la mesure.

Veuillez noter que pour que le calibrage reste valable, les paramètres de fréquence, la largeur de bande et l'atténuation doivent rester identiques.

7.5.3 Evaluation des résultats

7.5.3.1 Sélection du format de mesure

Selon l'affichage résultat (réflexion ou transmission), vous pouvez sélectionner l'un parmi plusieurs formats de mesure. Chacun des formats de mesure montre un aspect différent des résultats de mesure.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du format de mesure" à la page 188.

Voltmètre vectoriel

En plus des formats de mesure également disponibles pour la mesure scalaire et vectorielle, le voltmètre vectoriel fournit le format voltmètre vectoriel. Celui-ci affiche les résultats sous la forme de valeurs numériques et est le format par défaut.

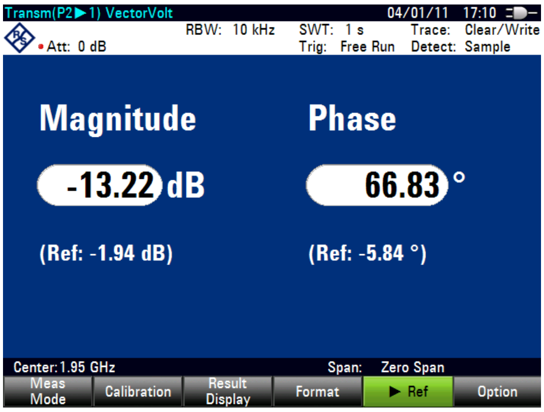
7.5.3.2 Comparaison de résultats

Si vous effectuez des mesures sur différents objets testés (DUT), dont vous souhaitez comparer les résultats, vous pouvez enregistrer les résultats actuels en tant que valeurs de référence.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "►Réf".

Le R&S ZVH enregistre les résultats, qu'il a obtenus avant d'actionner la touche logicielle, en tant que résultat de référence pour les mesures futures.



Les résultats montrent la différence entre la mesure actuelle et la mesure de référence. L'unité pour les mesures de référence est toujours le dB.

Les résultats des mesures de référence sont toujours affichés sous les résultats de mesure actuels pour une meilleure orientation.

Veuillez noter que les mesures de référence sont uniquement disponibles pour le format de mesure "Voltmètre vectoriel".

7.5.3.3 Configuration de l'axe vertical

Si vous utilisez l'un des formats de mesure graphiques (tous à l'exception du format "Voltmètre vectoriel" et de l'"Abaque de Smith"), vous pouvez configurer l'axe vertical comme pour les mesures scalaires et vectorielles.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Configuration de l'axe vertical" à la page 196.

8 Mode récepteur (R&S FSH-K43)

Equipé de l'option de micrologiciel R&S FSH-K43 (n° de référence 1304.5635.02), vous pouvez effectuer des mesures de récepteur et de canal (ou des balayages) à l'aide de votre R&S FSH.

En mode récepteur, le R&S FSH mesure le niveau de puissance d'une fréquence particulière ou d'un ensemble personnalisé de fréquences au lieu de balayer (des parties du) spectre de fréquence. Le R&S FSH affiche les résultats de balayage dans les affichages résultat, qui ont été désignés exclusivement pour de telles tâches de mesure.

Le mode récepteur ajoute également les fonctions nécessaires telles que les largeurs de bande ou les détecteurs, afin d'effectuer les mesures selon CISPR.

Par défaut, le R&S FSH se trouve dans le mode de fonctionnement, dans lequel vous vous trouviez après l'avoir mis sous tension. Pour passer en mode récepteur depuis un autre mode de fonctionnement, procédez comme suit.

► Appuyez sur la touche MODE.

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode récepteur".

Le R&S FSH démarre le mode récepteur en mode mesure de monofréquence.

8.1 Sélection du mode de mesure

En mode récepteur, le R&S FSH fournit deux modes de mesure.

- Fréquence / canal fixe
- Balayage fréquence / balayage canal

Le mode de mesure fixe est conçu pour les mesures de monofréquences. Le mode de mesure par balayage effectue des balayages sur un ensemble de fréquences défini.

8.1.1 Exécution de mesures de monofréquences

Le R&S FSH affiche le résultat de la mesure de monofréquence dans un affichage résultat, qui contient trois principaux éléments.

- Fréquence de mesure (ou de réception)
- Niveau de puissance mesuré à la fréquence de réception
- Bargraphe horizontal, qui représente graphiquement le niveau de puissance actuellement mesuré.

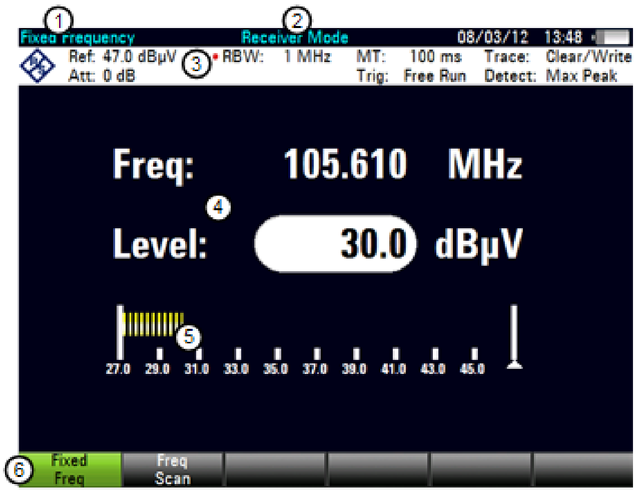
Dans l'état par défaut, le R&S FSH effectue la mesure sur une fréquence de réception unique. Au lieu d'afficher l'affichage résultat pour un balayage de fréquence, vous pouvez accéder manuellement à l'affichage résultat de la monofréquence.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fréq. fixe".

Le R&S FSH affiche l'affichage résultat pour les mesures de monofréquences.

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Bargraphe



1 Mode de mesure
2 Mode de fonctionnement
3 Tableau d'en-tête
4 Fréquence de réception et niveau de puissance correspondant (numérique)
5 Bargraphe
6 Menu à touches logicielles Récepteur

8.1.1.1 Définition de la fréquence de réception

Dans le mode de mesure monofréquence, le R&S FSH détermine le niveau de puissance de la seule monofréquence. La plage de fréquence disponible dépend du modèle R&S FSH que vous utilisez.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Freq".

Entrez la fréquence que vous souhaitez mesurer.

Pour un changement rapide de fréquences à l'aide du bouton rotatif, définissez une largeur de pas de fréquence.

► Appuyez sur la touche logicielle "Largeur de pas fréq.".

Entrez une largeur de pas de fréquence.

Pour les mesures effectuées sur les systèmes, qui utilisent des canaux au lieu de monofréquences, vous pouvez également charger un tableau de canaux et mesurer la puissance de canal.

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode canal".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un tableau de canaux. Pour les mesures basées sur un tableau de canaux, vous pouvez sélectionner un canal simple au lieu d'une fréquence de réception unique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Canal".

► Entrez un numéro de canal.

8.1.1.2 Personnalisation des aspects du bargraphe

Le bargraphe est une représentation graphique du niveau de puissance avec une dimension, le niveau de puissance de la fréquence de réception. Le R&S FSH fournit différents moyens permettant de personnaliser les aspects du bargraphe.

Sélection de l'unité

Par défaut, l'unité que le R&S FSH utilise dans le mode récepteur pour les niveaux de puissance mesurés est généralement le dBµV. Outre le dBµV, le mode récepteur fournit également d'autres unités.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Unité".

Sélectionnez l'unité, dont vous avez besoin.

Définition de l'échelle du bargraphe

L'échelle du bargraphe est définie par le niveau de référence et la plage de niveau.

Le niveau de référence est le niveau de puissance maximum, que le bargraphe affiche. Vous devriez régler le niveau de référence de telle manière que le niveau du signal ne dépasse pas le niveau de référence et soit suffisamment élevé pour que le signal ne disparaisse pas dans le bruit propre.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Niveau Réf".

► Définissez le niveau de référence, qui est le mieux adapté pour la mesure.

Dans l'état par défaut, le niveau de référence correspond au niveau situé à droite du bargraphe.



La position du niveau de référence est indiquée par un triangle dans la légende de l'échelle du bargraphe.

Vous pouvez déplacer la position de référence vers une autre position sur l'échelle.

► Appuyez sur la touche "AMPT".

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage / Pos réf".

► Sélectionnez l'élément de menu "Position réf 10…".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir la position de référence.

► Entrez le numéro de la ligne de quadrillage, sur laquelle vous souhaitez que se trouve le niveau de référence.

La plage s'étend de 0 à 10. "0" correspond au côté gauche du bargraphe, "10" correspond au côté droit du bargraphe.

Vous pouvez également sélectionner la plage de niveau, qui couvre le bargraphe. Dans l'état par défaut, le bargraphe couvre 100 valeurs de l'unité, que vous avez sélectionnée (p. ex. 100 dBµV).

► Appuyez sur la touche logicielle "Plage / Pos réf".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner la plage de niveau.

► Sélectionnez la plage de niveau, dont vous avez besoin.

8.1.2 Exécution des balayages de fréquence

Comparés aux mesures de monofréquences, les balayages de fréquence permettent d'effectuer une mesure sur un ensemble particulier de fréquences de réception. Le balayage mesure uniquement les fréquences, qui sont définies dans la plage de fréquence. L'espace entre les fréquences de réception n'est pas considéré dans la mesure.

Le R&S FSH affiche les résultats pour un balayage de fréquence dans un affichage résultat graphique. L'axe horizontal dans cet affichage représente le spectre de fréquences couvert par le balayage. L'axe vertical représente les niveaux de puissance.

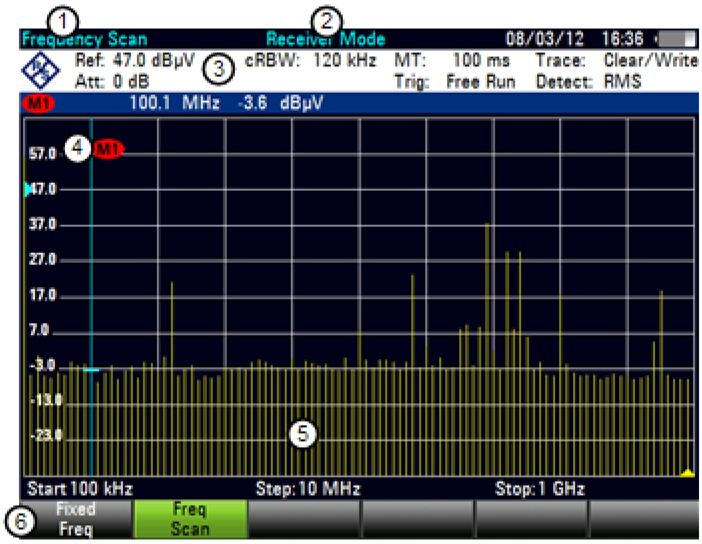
Les niveaux de puissance pour chaque fréquence contenue dans le balayage sont représentés par une ligne horizontale au niveau des fréquences de réception, qui ont été mesurées. Ce type d'affichage met l'accent sur le fait que le balayage mesure uniquement des fréquences de réception uniques, et non les fréquences comprises entre ces fréquences de réception.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Balayage fréq.".

Le R&S FSH affiche l'affichage résultat du balayage.

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Balayage



1 Mode de mesure
2 Mode de fonctionnement
3 Tableau d'en-tête
4 Marqueur
5 Résultats du balayage
6 Menu à touches logicielles Récepteur

Pendant le balayage, le R&S FSH indique la fréquence actuellement mesurée au moyen d'un triangle situé en bas du diagramme.

8.1.2.1 Définition de la plage de balayage

La plage de balayage définit la gamme de fréquence, au sein de laquelle le balayage est réalisé. Par conséquent, vous devez définir une fréquence de démarrage et une fréquence d'arrêt pour la plage de balayage, ainsi qu'une largeur de pas du balayage. La largeur de pas définit l'espace (équidistant) entre les fréquences de réception et, par conséquent, en combinaison avec la fréquence de démarrage et la fréquence d'arrêt, le nombre de fréquences de réception considérées dans le balayage.

Exemple :

Si vous définissez une plage de balayage de 100 MHz à 200 MHz avec une largeur de pas de 10 MHz, les fréquences de réception, qui sont analysées, sont 100 MHz, 110 MHz, 120 MHz, …, 200 MHz. Au total, cette plage de balayage définit un ensemble de 11 fréquences de réception.

► Appuyez sur la touche "SPAN".

► Appuyez sur la touche logicielle "Démarrage balayage".

Entrez la fréquence, à laquelle vous souhaitez que le balayage démarre.

► Appuyez sur la touche logicielle "Arrêt balayage".

Entrez la fréquence, à laquelle vous souhaitez que le balayage s'arrête.

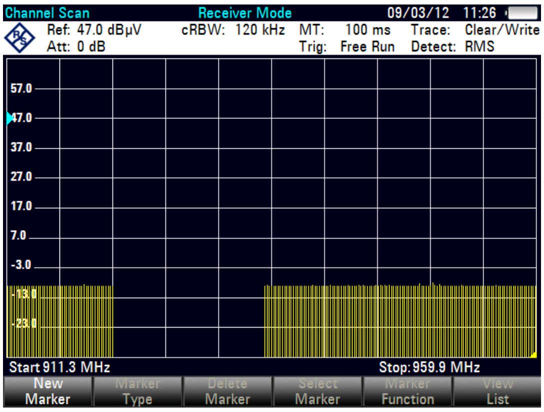
► Appuyez sur la touche logicielle "Pas balayage".

Entrez la largeur de pas, que vous souhaitez appliquer. Le R&S FSH démarre le balayage dès que vous avez terminé de définir la plage de balayage.

Exécution d'un balayage de canal

Au lieu d'un balayage de fréquence, vous pouvez également effectuer un balayage de canal. Un balayage de canal est basé sur le contenu du tableau de canaux. En cas de mesures basées sur un tableau de canaux, l'ensemble de fréquences de réception (ou canaux) est défini dans un tableau de canaux.

Dans un tableau de canaux, vous pouvez définir les fréquences de réception à votre guise. Le nombre de fréquences de réception dépend du nombre de canaux inclus dans le tableau de canaux et il peut même y avoir des espaces entre les fréquences de réception.



► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode canal".

ou

► Appuyez sur la touche logicielle "Table des canaux".

Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner le tableau de canaux.

Pour plus d'informations sur le fonctionnement avec les tableaux de canaux, reportez-vous à "Utilisation des tableaux de canaux" à la page 128.

8.1.2.2 Utilisation des marqueurs

La mesure par balayage dans le mode récepteur fournit la même fonctionnalité de marqueur que celle en mode spectre.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des marqueurs et des marqueurs delta" à la page 114.

8.2 Configuration des mesures en mode récepteur

En plus de la mesure de monofréquence et de la mesure par balayage, le mode récepteur ajoute également des fonctions conformes avec les mesures EMI (perturbations électromagnétiques).

8.2.1 Sélection de détecteurs pour les mesures EMI

Le mode récepteur met à disposition plusieurs types de détecteurs, qui sont disponibles également dans d'autres modes de fonctionnement. En outre, il ajoute les détecteurs de valeur moyenne et quasi-crête.

- Crête max

  Lorsque le détecteur de crête max est actif, le R&S FSH affiche uniquement la puissance maximum du signal, qui était mesuré pendant le temps de mesure.

- Moyenne

  Lorsque le détecteur de valeur moyenne est actif, le R&S FSH calcule et affiche la puissance moyenne (linéaire) du signal, qui était mesuré pendant le temps de mesure.

- RMS

  Lorsque le détecteur RMS (valeur efficace) est actif, le R&S FSH calcule et affiche la puissance RMS du signal, qui était mesuré pendant le temps de mesure.

- Quasi-crête

  Lorsque le détecteur quasi-crête est actif, le R&S FSH évalue le signal en conformité avec les exigences définies par CISPR16.

  Il est conçu pour les mesures EMI (perturbations électromagnétiques) et est particulièrement utile pour l'évaluation des rayonnements non essentiels en forme d'impulsion.

  Si vous utilisez le détecteur quasi-crête, le R&S FSH utilise une courbe d'évaluation ou une largeur de bande particulière, dépendant de la bande CISPR.

  - Bande CISPR A (fréquences < 150 kHz) : largeur de bande 200 Hz
  - Bande CISPR B : (fréquences de 150 kHz à 30 MHz) : largeur de bande 9 kHz
  - Bande CISPR C/D : (fréquences de 30 MHz à 1 GHz) : largeur de bande 120 kHz
  - Fréquences > 1 GHz : largeur de bande 120 kHz

Sélection de la largeur de bande pour le détecteur quasi-crête

Si vous sélectionnez le détecteur quasi-crête, le R&S FSH sélectionne automatiquement une largeur de bande de filtre 6 dB en fonction de la fréquence de mesure.

Si vous sélectionnez une largeur de bande 3 dB tout en utilisant le détecteur quasi-crête, le R&S FSH désactive le détecteur quasi-crête.

► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Détecteur".

► Sélectionnez le détecteur, que vous souhaitez utiliser.

Pour plus d'informations sur les détecteurs en général, reportez-vous à "Sélection du détecteur" à la page 109.

Sélection du mode courbes et travail avec des courbes mémorisées

Pour plus d'informations sur les modes courbes et les courbes mémorisées, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" et "Utilisation de la mémoire de courbes" aux pages 108 et 112.

8.2.2 Sélection des largeurs de bande de mesure pour les mesures EMI

Le mode récepteur ajoute des largeurs de bande de résolution 6 dB aux largeurs de bande de résolution 3 dB déjà disponibles dans d'autres modes de fonctionnement. Les largeurs de bande 6 dB sont des largeurs de bande spéciales, qui sont nécessaires pour les mesures selon CISPR16.

Si la sélection automatique de la largeur de bande CISPR est activée, le R&S FSH sélectionne une largeur de bande CISPR appropriée en fonction de la fréquence de réception.

- Fréquences < 150 kHz : largeur de bande CISPR 200 Hz
- Fréquences de 150 kHz à 30 MHz : largeur de bande CISPR 9 kHz
- Fréquences de 30 MHz à 1 GHz : largeur de bande CISPR 120 kHz
- Fréquences > 1 GHz : largeur de bande CISPR 1 MHz

Vous pouvez également sélectionner manuellement une largeur de bande 3 dB ou 6 dB.

► Appuyez sur la touche "BW".

► Appuyez sur la touche logicielle "RBW manuel" pour sélectionner une largeur de bande 3 dB.

ou

► Appuyez sur "LB CISPR manuelle" pour sélectionner une largeur de bande 6 dB.

► Sélectionnez la largeur de bande dont vous avez besoin à l'aide du bouton rotatif ou en entrant le nombre correspondant.

► Appuyez sur "LB CISPR auto" pour sélectionner automatiquement la largeur de bande 6 dB conformément à la liste ci-dessus.

8.2.3 Définition du temps de mesure

Le temps de mesure est le temps pendant lequel le R&S FSH collecte les données à chaque fréquence de mesure, afin de calculer les résultats pour ces fréquences, selon le détecteur que vous avez sélectionné.

Vous pouvez définir un temps de mesure compris entre 5 ms et 1 000 s.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Temps Mes".

► Définir le temps de mesure, dont vous avez besoin.

Sélection du mode balayage

Lorsque vous entrez dans le mode récepteur, le R&S FSH mesure à plusieurs reprises la fréquence de réception ou l'ensemble de fréquences pendant le temps de mesure, que vous avez défini. Si vous souhaitez effectuer une mesure simple ou un balayage seul, sélectionnez le mode balayage simple.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Balayage simple" pour exécuter un balayage ou une mesure simple.

► Appuyez sur la touche logicielle "Balayage cont" pour exécuter un balayage ou une mesure continu.

Lorsque vous sélectionnez le mode balayage simple, le R&S FSH exécute la mesure une fois pendant le temps de mesure, puis s'arrête. Dans le cas de balayages de fréquence, le R&S FSH exécute une mesure sur chaque fréquence de réception dans la plage de balayage, pendant le temps de mesure, puis s'arrête lorsqu'il a mesuré toutes les fréquences, que font partie de la plage de balayage.

8.2.4 Utilisation des courbes

En mode récepteur, le R&S FSH fournit plusieurs manières de configurer l'affichage de la courbe, de façon analogue au mode courbes et à la fonction Math courbe.

Pour plus d'informations, reportez-vous à

- "Sélection du mode courbes" à la page 108
- "Utilisation d'une deuxième courbe" à la page 111
- "Utilisation de la mémoire de courbes" à la page 112
- "Utilisation de la fonction Math courbe" à la page 113
- "Exécution des balayages de fréquence" à la page 208

8.2.5 Utilisation des transducteurs

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des facteurs de transducteur" à la page 130.

8.2.6 Utilisation des lignes de valeur limite

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des lignes de valeur limite" à la page 125.

9 Analyseur de modulation numérique

En mode analyseur de modulation numérique, le R&S FSH est capable de démoduler les signaux de différentes technologies de télécommunications. Par conséquent, il peut fournir des résultats pour les caractéristiques de modulation, les caractéristiques de canal ou les informations sur la qualité du signal.

L'analyseur de modulation numérique se compose de différentes options de micrologiciel. Chaque option couvre une norme de télécommunications spécifique avec une fonctionnalité spécialement conçue pour cette technologie.

- "Mesures de signaux GSM" à la page 221
- "Mesures de signaux 3GPP FDD" à la page 229
- "Mesures des signaux CDMA2000" à la page 243
- "Mesures de signaux 1xEV-DO" à la page 255
- "Mesures de signaux TD-SCDMA" à la page 261
- "Mesures de signaux LTE" à la page 278

Chaque option de l'analyseur de modulation numérique dispose d'un récapitulatif de résultats. Cet affichage résultat résume les résultats les plus importants, dont vous aurez besoin pour des tests réussis de postes fixes. Pour certaines options, il existe également une version étendue, qui comprend une fonctionnalité additionnelle telle que des résultats graphiques.

Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique

Le récapitulatif de résultats inclut certains réglages de base de l'analyseur. Les contenus sont similaires aux "paramètres matériels" de l'analyseur de spectre. La plupart de ces paramètres sont disponibles pour chaque application.

Ce chapitre fournit une référence pour les paramètres généraux, qui sont disponibles pour **toutes** les applications de l'analyseur de modulation numérique.

Center:	870 MHz	Ref Level:	-30.0 dBm	Sweep:	Continuous
Channel:	1023	Ref Offset:	0.0 dB		
Band:	cdma2k(800)	Att:	0.0 dB		
		Preamp:	Off		
GPS: Lat. 48° 7' 38.514"N Long. 11° 36' 43.296"E Alt. 584.8 m					

Centre

Affiche la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

Pour obtenir des résultats valables, la fréquence centrale du R&S FSH et le signal doivent être identiques.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Fréq centre".

► Entrez la fréquence souhaitée.

Canal

Affiche le numéro du canal actuellement sélectionné. Le numéro dépend de la (classe de) bande sélectionnée.

Bande

Indique le nom de la classe de bande, que vous avez sélectionnée.

► Appuyez sur la touche "FREQ".

► Appuyez sur la touche logicielle "Mode Fréq".

► Sélectionnez l'élément de menu "Canal".

  Le R&S FSH ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un tableau de canaux LTE ou une classe de bande.

► Sélectionnez le tableau de canaux souhaité à l'aide de la touche logicielle "Sélectionner".

  Le R&S FSH applique à présent le tableau de canaux à la mesure.

Transducteur

Affiche le nom du transducteur si un est en cours d'utilisation.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation des facteurs de transducteur" à la page 130.

Ref Level

Affiche le niveau de référence actuel du R&S FSH.

Le niveau de référence est le niveau auquel le R&S FSH s'attend à l'entrée RF. Lorsque "Faible bruit auto" ou "Faible distorsion auto" est activé, le R&S FSH utilise cette valeur pour déterminer les paramètres internes pour l'atténuation et le préamplificateur. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Réglage de l'atténuation RF" à la page 96.

Le niveau de puissance à l'entrée RF est la puissance d'enveloppe de crête dans le cas de signaux avec un facteur de crête comme LTE.

Pour obtenir la meilleure plage dynamique, vous devez sélectionner un niveau de référence le plus bas possible. Dans le même temps, assurez-vous que le niveau de signal maximum ne dépasse pas le niveau de référence. Si c'est le cas, il va provoquer une surcharge du convertisseur A/N, quelque soit la puissance du signal. Ceci peut nuire aux résultats de mesure (par ex. EVM). Ceci s'applique notamment aux mesures avec plus d'un canal actif, proche de celui que vous essayez de mesurer (± 6 MHz).

Veuillez noter que le niveau du signal au niveau du convertisseur A/N peut être plus puissant que le niveau affiché par le R&S FSH, selon la largeur de bande de résolution actuelle. Ceci s'explique par le fait que les largeurs de bande de résolution sont implémentées numériquement en aval du convertisseur A/N.

En cas de surcharge en fréquence intermédiaire, le R&S FSH affiche l'avertissement correspondant dans la zone du diagramme (IF Ovl).

Si vous n'êtes pas sûr de la puissance du signal, vous pouvez éviter une surcharge en fréquence intermédiaire et déterminer le niveau maximum manuellement ou bien lancer un ajustement automatique du niveau.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Ajustage du niveau".

Le R&S FSH effectue une série de mesures pour déterminer le niveau de référence idéal pour le signal actuel.

Le niveau du signal actuel ne correspond pas forcément au niveau de référence après un ajustement automatique. Ceci est dû au fait que le R&S FSH mesure une gamme de fréquence plus large que l'intervalle réel et ajuste le niveau de référence à la crête mesurée, qui peut se trouver en dehors de l'intervalle visible.

Un réglage automatique du niveau a pour effet de mettre le mode atténuation en "Manuel" s'il a été défini précédemment sur "Faible bruit auto" ou "Faible distorsion auto".

Vous pouvez également déterminer le niveau de référence manuellement.

► Effectuez une mesure dans le mode spectre avec la largeur de bande de résolution (3 MHz) et la largeur de bande vidéo (3 MHz) les plus larges.

► Activez le détecteur de crête.

Le maximum de la courbe correspond au meilleur niveau de référence.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition du niveau de référence" à la page 94.

Décalage Réf

Affiche le décalage du niveau de référence actuel.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition d'un décalage de référence" à la page 96.

Att(énuation)

Affiche l'atténuation RF actuelle du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Réglage de l'atténuation RF" à la page 96.

Préamp(lification)

Affiche l'état courant du préamplificateur.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation du préamplificateur" à la page 98.

Balayage

Affiche le mode de balayage actuel.

Vous pouvez sélectionner parmi

- Simple : les données sont capturées et les résultats sont affichés uns par uns.
- Continu : les données sont capturées et les résultats sont affichés continuellement.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du mode de balayage" à la page 104.

"Sync Not Found" / "Sync OK"

Indique si la synchronisation a réussi ou non.

Pour synchroniser avec succès le R&S FSH par rapport au signal, vous devez entrer les valeurs correctes pour la fréquence centrale, le niveau de référence ou, dans le cas par ex. d'un signal WCDMA, le code de brouillage correct.

Pour indiquer que la synchronisation a réussi, le R&S FSH affiche SYNC OK.

Si la synchronisation n'a pas réussi, le R&S FSH affiche SYNC NOT FOUND.

Position

Affiche les coordonnées GPS actuelles si vous avez connecté un récepteur GPS et avez activé le récepteur GPS. Si ce n'est pas le cas, ce champ reste vierge.

Pour plus d'informations, reportez-vous au "Guide de démarrage rapide".

Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique

Le R&S FSH fournit plusieurs affichages résultat, qui sont disponibles pour l'ensemble des options de modulation numérique.

Il existe deux méthodes pour visualiser et analyser le spectre du signal, que vous êtes en train de mesurer : les affichages résultat Vue d'ensemble du spectre et Antenne isotrope.

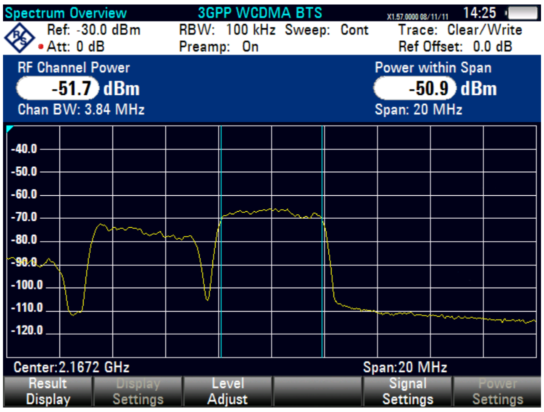
Les deux affichages résultat sont intégrés dans les options de modulation numérique, vous n'avez donc pas besoin de basculer entre les modes pour jeter un œil au spectre. Pour une analyse détaillée du spectre, il est toutefois recommandé d'utiliser le mode analyseur de spectre.

La disposition de l'écran et le contenu des affichages résultat du spectre sont identiques à ceux du mode analyseur de spectre.

La vue d'ensemble du spectre

Cette vue d'ensemble du spectre donne un aperçu de la fréquence avec des fonctionnalités limitées.

La vue d'ensemble du spectre est conçue pour les mesures rapides, qui vous donnent une idée grossière de la fréquence du signal et des caractéristiques de niveau. Pour maintenir une vitesse de mesure élevée, le R&S FSH analyse une transformée de Fourier rapide et affiche les résultats du signal et des fréquences voisines. Vous pouvez utiliser ces résultats pour les cas où la vitesse de mesure importe plus que la précision.



Outre les résultats "Puissance de canal RF" et "Puissance dans intervalle", la vue d'ensemble du spectre montre la largeur de bande occupée. La largeur de bande de canal dépend du standard mobile sélectionné.

Dans la vue d'ensemble du spectre, vous ne pouvez configurer que la largeur de bande de résolution et l'intervalle.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Vue d'ensemble du spectre".

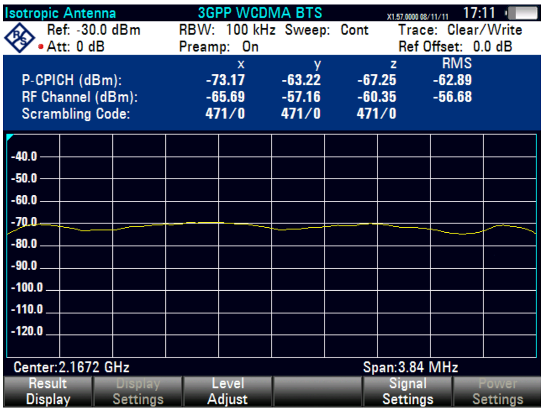
A noter que la vue d'ensemble du spectre comprend également divers modes courbes permettant d'afficher différents aspects des résultats de mesure. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" à la page 108.

L'affichage des résultats de l'antenne isotrope

L'affichage des résultats de l'antenne isotrope offre lui aussi une vue d'ensemble du spectre.

Les résultats des mesures avec une antenne isotrope sont basés sur les données des trois axes de l'antenne.

Quand il effectue les mesures avec une antenne isotrope, le R&S FSH réalise une mesure sur chacun des trois axes de l'antenne puis fait la moyenne des résultats pour dessiner la courbe. La vitesse de mesure est assez faible en raison des mesures multiples.



Vous pouvez voir les résultats de chaque axe de l'antenne (x, y et z) et des canaux faisant partie du signal dans un tableau au-dessus de la zone du diagramme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Antenne isotrope".

Pour plus d'informations sur les antennes isotropes, reportez-vous à "Utilisation d'antennes isotropes" à la page 87.

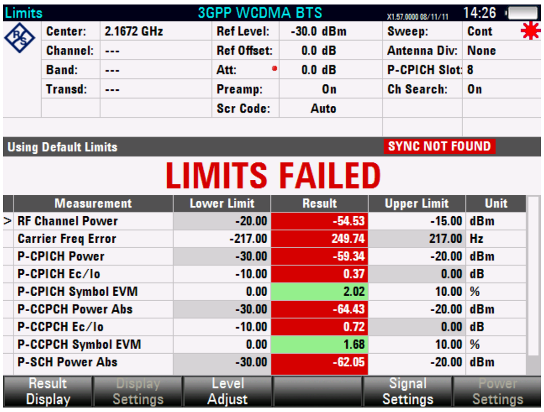
Quand l'affichage des résultats de l'antenne isotrope est utilisé, vous pouvez configurer la mesure comme d'habitude.

Limites

Un contrôle de limite teste les résultats actuels par rapport à un ensemble de valeurs prédéfinies, afin de vérifier que les résultats de mesure sont à l'intérieur d'une limite spécifiée. Dans l'affichage résultat Limites, le R&S FSH affiche les résultats du contrôle de limite.

Si les résultats sont dans la plage de valeurs admissible, le contrôle de limite a réussi. Les résultats sont surlignés en vert.

Si les résultats violent les limites, le contrôle de limite a échoué. Les résultats sont surlignés en rouge.



Un contrôle de limite complet consiste généralement en la définition de la limite de plusieurs résultats. Le contrôle de limite complet ne réussit que si le contrôle de limite individuel a également réussi. Dans ce cas, le R&S FSH affiche "**LIMITES EN ORDRE**" dans l'affichage résultat.

Si une seule limite a échoué, le R&S FSH affiche "**LIMITES PAS EN ORDRE**".

Par défaut, le R&S FSH effectue les tests par rapport aux limites par défaut. Ces limites ont été définies conformément à la norme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Limites".

Vous pouvez créer et éditer des limites de modulation numérique à l'aide du progiciel R&S FSH4View, puis les transférer dans la mémoire interne du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Gestions des datasets" à la page 25.

9.2 Mesures de signaux GSM

Equipé de l'application logicielle R&S FSH-K10, vous pouvez effectuer des mesures sur les signaux de liaison descendante GSM conformément à la norme 3GPP à l'aide de votre R&S FSH.

► Appuyez sur la touche "MODE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Mod num".

► Sélectionnez l'élément de menu "GSM / EDGE BTS".

Le R&S FSH démarre l'analyse de signal.

Après avoir démarré la mesure, le R&S FSH démarre l'enregistrement du signal, que vous avez appliqué. Il enregistre une quantité de données suffisante pour garantir qu'elles sont capturées sur huit intervalles de temps GSM. L'analyse de signaux elle-même contient exactement huit intervalles de temps.

Le R&S FSH effectue différentes mesures générales basées sur une trame complète, ainsi que des mesures basées sur un intervalle individuel. Il affiche ensuite les résultats sous forme tabulaire dans l'affichage "Résumé des résultats" ou graphiquement dans différents diagrammes.

Pour obtenir la précision de mesure maximale, il est nécessaire de synchroniser la fréquence pilote du R&S FSH avec la station fixe via l'entrée EXT REF IN ou la référence de fréquence GPS externe.

L'option GSM fournit différents affichages résultat permettant d'afficher les résultats de mesure.

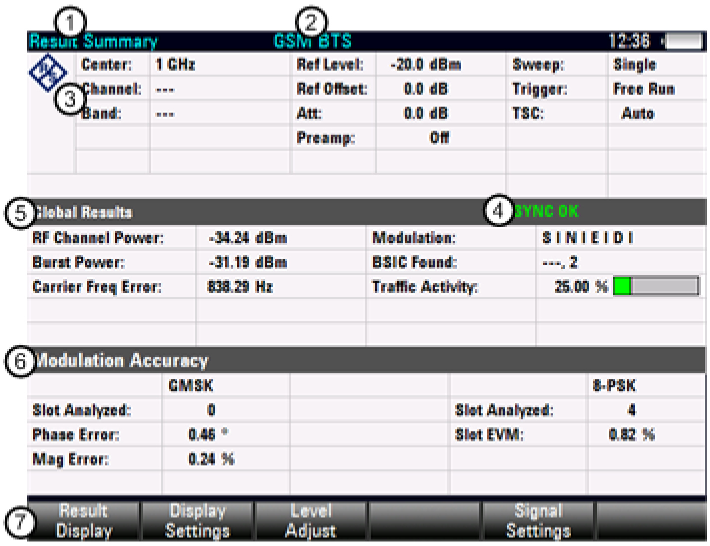
9.2.1 Le résumé des résultats

L'affichage des résultats par défaut est le résumé des résultats. Le résumé des résultats montre différents résultats de mesure et paramètres matériels sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Résumé des résultats".

Le R&S FSH affiche les résultats numériques dans un tableau.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Paramètres généraux
4 Résultats globaux
5 Résultats de canal
6 Etat de synchronisation
 - police verte : synchronisation en ordre
 - police rouge : synchronisation pas en ordre
7 Menu à touches logicielles GSM

9.2.1.1 Paramètres généraux

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215.

En outre, l'application comprend des paramètres spécifiques à la norme 3GPP.

Pour plus d'informations sur chaque type de paramètre, reportez-vous à "Configuration de la mesure" à la page 239.

Déclencheur

Affiche le mode de déclenchement actuel.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation de la fonctionnalité de déclenchement" à la page 104.

BSIC (NCC, BCC)

Affiche la manière dont vous avez choisi de déterminer la séquence de conditionnement.

En cas de sélection manuelle, le champ indique le numéro actuel de la séquence de conditionnement. En cas de sélection automatique, le champ indique "Auto".

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de la séquence de conditionnement" à la page 228.

N° intervalle

Affiche la manière dont vous avez choisi de déterminer l'intervalle, qui est analysé.

En cas de sélection manuelle, le champ indique le numéro actuel de l'intervalle sélectionné. En cas de sélection automatique, le champ indique "Auto".

9.2.1.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents résultats de mesure du signal composite. Ces résultats évaluent le signal total sur la période d'un intervalle.

Puissance de canal RF

Puissance totale du signal en dBm dans la largeur de bande 200 kHz autour de la fréquence centrale.

Puissance de burst

Affiche la puissance du signal dans le premier intervalle de temps (ou burst), qui a été trouvé.

Dérive de la fréquence porteuse

Affiche la dérive de la fréquence par rapport à la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse" à la page 228.

Concernant l'incertitude de la fréquence pilote du récepteur GPS, reportez-vous à la fiche technique.

C/I (8PSK, intervalles modulés uniquement)

Affiche en dB le rapport de la puissance porteuse souhaitée par rapport à la puissance de signal non souhaitée (interférence).

C/I est une estimation dérivée de la valeur EVM.

Types de salves

Affiche le type de modulation pour chaque intervalle dans la trame analysée.

Chacun des huit intervalles dans la trame GSM peut avoir une modulation différente. Par conséquent, le résultat se compose de huit caractères, p. ex. "F I N I N I N I".

Les caractères ont la signification suivante.

- D : burst de bourrage
- E : burst normal avec modulation 8PSK (EDGE)
- F : burst de correction de fréquence
- I : burst libre
- N : burst normal avec modulation GMSK
- S : burst de synchronisation

BSIC trouvé

Affiche le Base Station Identity Code.

BSIC est un code, qui identifie de façon univoque une station fixe. Il se compose de deux nombres séparés.

- Le premier nombre est le "network color code" (NCC) (code couleur du réseau).
- Le deuxième nombre est le "base station color code" (BCC) (code couleur de la station fixe). Ce nombre est le même que la séquence de conditionnement (TSC).

Traffic Activity

Pourcentage de canaux de trafic contenant des données.

9.2.1.3 Précision de modulation

Les résultats de la précision de modulation contiennent différents résultats, qui sont spécifiques à un type de modulation (GMSK et 8PSK).

Intervalle analysé

Affiche l'intervalle de temps GMSK ou 8PSK actuellement analysé.

L'intervalle de temps actuellement analysé est toujours le premier intervalle de temps que le R&S FSH a pu trouver pour le type de modulation correspondant. Si la trame ne contient pas d'intervalles avec une modulation GMSK ou 8PSK, le R&S FSH n'affiche aucun résultat pour ce type de modulation.

Erreur de phase (intervalles GMSK modulés uniquement)

Affiche l'erreur de phase de l'intervalle de temps analysé, en degrés.

Le R&S FSH calcule l'erreur de phase sur la part utile des salves ("burst"). La part utile des salves est définie dans 3GPP TS 45.002.

Une éventuelle erreur de fréquence résiduelle résultant d'une désadaptation entre la fréquence pilote du R&S FSH et la station fixe est compensée.

Erreur de mag(nitude) (intervalles GMSK ... modulés uniquement)

Affiche l'erreur de magnitude de l'intervalle de temps analysé, en %.

Le R&S FSH calcule l'erreur d'amplitude sur la part utile des salves ("burst"). La part utile des salves est définie dans 3GPP TS 45.002.

EVM intervalle (intervalles 8PSK modulés uniquement)

Affiche le module de l'erreur vectorielle (EVM) de l'intervalle analysée, en %.

L'EVM est défini en tant que rapport entre la puissance d'erreur moyenne du signal et la puissance d'un signal de référence idéal.

EVM crête (8PSK, intervalles modulés uniquement)

EVM crête est la valeur de crête du module EVM de tous les symboles de la part utile (à l'exclusion des symboles tail) de l'intervalle analysé. EVM RMS est la valeur efficace ("root mean square") du module EVM de tous les symboles de la part utile (à l'exclusion des symboles tail) de l'intervalle analysé.

Offset I/Q (8PSK, intervalles modulés uniquement)

Affiche en % l'offset DC de l'intervalle de temps analysé.

9.2.2 L'affichage résultat de la puissance de burst

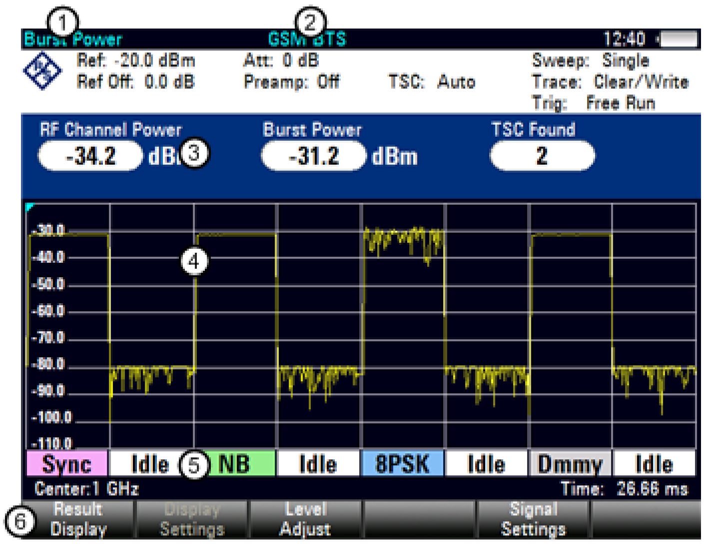
Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K1, l'affichage résultat Puissance de burst devient disponible.

L'affichage résultat Puissance de burst affiche la puissance du signal dans le temps. Vous pouvez choisir d'afficher la puissance sur une trame GSM simple et complète (4,615 ms) ou sur un intervalle de temps simple (environ 567 µs)

Cet affichage résultat est destiné à vérifier si la puissance et la synchronisation des signaux en salves sont conformes aux exigences de la norme.

Afin de capturer une trame complète, vous pouvez appliquer un déclencheur depuis un appareil GPS ou un autre déclencheur externe.

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Puissance de burst



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Résultats globaux
4 Zone du diagramme
5 Type de modulation pour chaque intervalle
6 Menu à touches logicielles GSM

Résultats globaux

Pour plus d'informations sur les résultats généraux affichés au-dessus de la zone du diagramme, reportez-vous à "Résultats globaux" à la page 223.

Zone du diagramme

La zone du diagramme contient la représentation graphique de la puissance dans le temps.

Lorsque vous affichez la trame complète, l'affichage résultat contient également l'information sur la modulation (ou le type de burst) appliquée aux intervalles, qui sont affichés. Cette information est indiquée dans les barres colorées (un pour chaque intervalle) en partie inférieure de la zone du diagramme. Le R&S FSH supporte la détection des types de burst suivants.

- 8PSK (burst normal EDGE)
- Burst de bourrage
- Burst de correction de fréquence
- Burst libre (sans modulation)
- NB (burst normal GMSK)
- Burst de synchronisation

9.2.3 Configuration de la mesure

9.2.3.1 Sélection de la séquence de conditionnement

La séquence de conditionnement (ou mésambule) est une séquence de bits connue requise pour synchroniser la station mobile et la station fixe. Le nombre de bits que transporte la séquence de conditionnement dépend de la modulation. Ils sont transmis au centre du burst GSM.

La norme définit huit séquences de conditionnement (numérotées de 0 à 7). Le R&S FSH est capable de déterminer automatiquement la séquence de conditionnement dans un burst. En guise d'alternative, vous pouvez sélectionner la séquence de conditionnement manuellement.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "TSC Manuel…" ou "TSC Auto".

Si vous avez sélectionné l'élément de menu "Manuel", le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de sélectionner une séquence de conditionnement particulière.

9.2.3.2 Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse

Si possible, vous devriez synchroniser le récepteur et l'émetteur.

La dérive de la fréquence porteuse peut avoir l'unité Hz ou ppm.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Hz" ou "ppm".

Le R&S FSH affiche la dérive de la fréquence porteuse dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

9.3 Mesures de signaux 3GPP FDD

Equipé de l'application logicielle R&S FSH-K44, vous pouvez effectuer des mesures sur les signaux WCDMA conformément à la norme 3GPP à l'aide de votre R&S FSH.

Vous pouvez étendre la fonctionnalité en ajoutant l'application de micrologiciel R&S FSH-K44E. Cette application effectue des mesures de puissance de domaine de code sur les signaux WCDMA de liaison descendante, conformément à la norme.

► Appuyez sur la touche "MODE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Mod num"

► Sélectionnez l'élément de menu "3GPP WCDMA BTS".

Le R&S FSH démarre l'analyse de signal.

En démarrant une mesure, le R&S FSH enregistre d'abord une section du signal, qui dure environ 20 ms (ou 2 trames WCDMA). En se basant sur cette information, il obtient toutes les données nécessaires pour une analyse approfondie du signal WCDMA.

Le R&S FSH effectue différentes mesures sur un intervalle WCDMA en général, ainsi que des mesures sur des canaux spécifiques.

Les mesures effectuées dans l'intervalle incluent le niveau de puissance, le module de l'erreur vectorielle (EVM), l'erreur de domaine de code et la dérive de la fréquence. Pour obtenir une précision de mesure suffisante, il est nécessaire de synchroniser la fréquence pilote de la station fixe avec le R&S FSH via l'entrée EXT REF IN.

De plus, vous pouvez analyser plus en détail les types de canaux suivants :

- Canal pilote commun (CPICH)

  Remarque : Ce canal est requis par la configuration des canaux ; sans lui, la synchronisation n'est pas possible.

- Canal physique de contrôle commun primaire (P-CCPCH)
- Canal de synchronisation primaire (P-SCH)
- Canal de synchronisation secondaire (S-SCH)

Pour les canaux CPICH et P-CCPCH, le R&S FSH mesure le niveau de puissance et Ec/Io. Pour les canaux P-SCH et S-SCH, le R&S FSH mesure le niveau de puissance.

L'option 3GPP fournit différents affichages résultat permettant d'afficher les résultats de mesure.

9.3.1 Le résumé des résultats

L'affichage des résultats par défaut est le résumé des résultats. Le résumé des résultats montre différents résultats de mesure et paramètres matériels sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

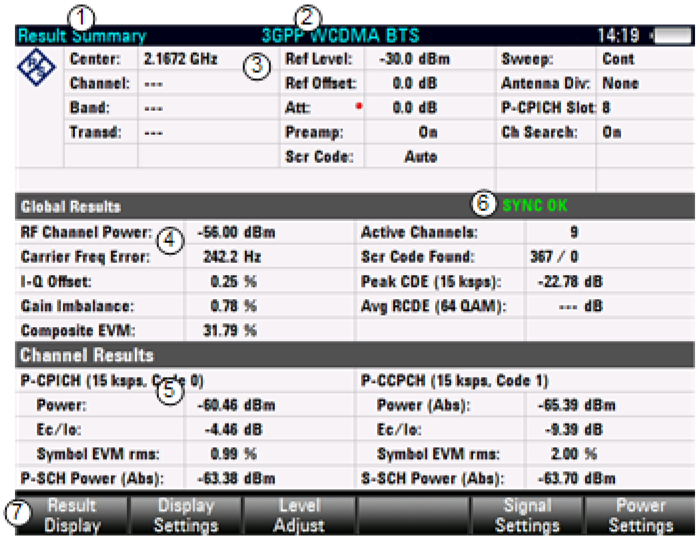
► Sélectionnez l'élément de menu "Résumé des résultats".

Le R&S FSH affiche les résultats numériques dans un tableau.

Disponibilité des résultats de mesure

A noter que certains résultats et le support des canaux HSDPA et HSPA+ sont disponibles uniquement avec l'option R&S FSH-K44E.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la fiche technique.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Paramètres généraux
4 Résultats globaux
5 Résultats de canal
6 Etat de synchronisation
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
7 Menu à touches logicielles 3GPP WCDMA

9.3.1.1 Paramètres généraux

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215.

En outre, l'application comprend des paramètres spécifiques à la norme 3GPP.

Pour plus d'informations sur chaque type de paramètre, reportez-vous à "Configuration de la mesure" à la page 239.

Code de brouillage

Affiche la manière dont vous avez choisi de déterminer le code de brouillage.

En cas de sélection manuelle, le champ indique le numéro actuel du code de brouillage. En cas de sélection automatique, le champ indique "Auto".

Div(ersité) d'antenne

Affiche la diversité d'antenne actuellement sélectionnée.

Emplacement de carte P-CPICH

Affiche le numéro d'emplacement de carte pour lequel les résultats sont affichés.

Recherche de ca(nal)

Affiche l'état de la recherche de canal.

9.3.1.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents résultats de mesure du signal composite. Ces résultats évaluent le signal total sur la période d'un intervalle.

Puissance de canal

Affiche la puissance du signal complet en dBm.

Dérive de la fréquence porteuse

Affiche la dérive de la fréquence par rapport à la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

La dérive de fréquence absolue est la somme de la dérive de la fréquence du R&S FSH et de celle de l'objet testé. Si la dérive de fréquence est supérieure à 1 kHz, le R&S FSH n'est pas capable de se synchroniser avec le signal. Si possible, vous devriez synchroniser le récepteur et l'émetteur.

Décalage I/Q

Affiche le décalage DC du signal en %.

Cette valeur n'est valable que si le R&S FSH est en mode recherche de canal.

Déséquilibre I/Q

Affiche le déséquilibre I/Q du signal en %.

Cette valeur n'est valable que si le R&S FSH est en mode recherche de canal.

EVM composite

Affiche le module de l'erreur vectorielle en %.

L'EVM est défini en tant que rapport entre la puissance d'erreur moyenne du signal et la puissance d'un signal de référence idéal. Pour calculer la puissance d'erreur moyenne, la moyenne quadratique (des composantes réelles et imaginaires du signal) est utilisée.

Cette valeur n'est valable que si le R&S FSH est en mode recherche de canal.

Canaux actifs

Affiche le nombre de canaux actifs dans le signal.

Code br. trouvé

Affiche le nombre de codes de brouillage primaires et secondaires, qu'ils aient été trouvés automatiquement ou bien entrés manuellement.

CDE crête (15 ksps)

Affiche l'erreur du domaine de code de crête du signal en dB.

L'erreur du domaine de code de crête est définie en tant que puissance d'erreur du domaine de code maximum, qui apparaît dans la mesure. L'erreur du domaine de code est la différence de puissance entre le signal de test et un signal de référence idéal.

Cette valeur n'est valable que si le R&S FSH est en mode recherche de canal.

RCDE miy. (64QAM)

Affiche l'erreur de domaine de code relative moyenne du signal.

Veuillez noter que seuls les canaux avec une modulation 64QAM sont considérés dans la mesure.

Cette valeur n'est valable que si le R&S FSH est en mode recherche de canal.

9.3.1.3 Résultats de canal

Les résultats de canal contiennent différents résultats, qui sont spécifiques à un ou plusieurs canaux.

P-CPICH puissance

Affiche la puissance du canal CPICH en dBm.

P-CPICH Ec / Io

Affiche le rapport entre la puissance du canal pilote et la puissance totale du signal. Par conséquent, cette valeur montre la part utile du signal.

P-CPICH symbole EVM rms

Affiche le mode EVM moyen (moyenne quadratique) au niveau symbole du canal P-CPICH.

P-CCPCH puissance

Affiche la puissance du canal P-CCPCH en dBm.

L'abréviation entre parenthèses indique s'il s'agit de la puissance absolue ou bien de la puissance en relation avec le canal pilote (P-CPICH).

P-CCPCH Ec / Io

Affiche le rapport entre la puissance du canal de contrôle et la puissance totale du signal. Par conséquent, cette valeur montre la part utile du signal.

P-CCPCH symbole EVM rms

Affiche le mode EVM moyen (moyenne quadratique) au niveau symbole du canal P-CCPCH.

P-SCH puissance

Affiche la puissance du canal P-SCH en dBm.

L'abréviation entre parenthèses indique s'il s'agit de la puissance absolue ou bien de la puissance en relation avec le canal pilote (P-CPICH).

S-SCH puissance

Affiche la puissance du canal S-SCH en dBm.

L'abréviation entre parenthèses indique s'il s'agit de la puissance absolue ou bien de la puissance en relation avec le canal pilote (P-CPICH).

9.3.2 L'analyseur du domaine de code

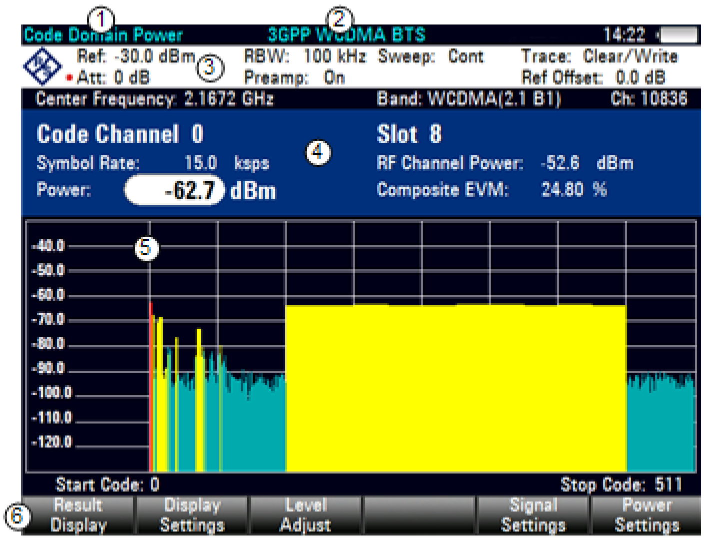
Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K44E, l'analyse du domaine de code devient disponible, permettant de visualiser les résultats dans un diagramme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance dans le domaine des codes".

Le R&S FSH démarre l'analyseur du domaine de code.

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Puissance dans le domaine des codes



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 En-tête de diagramme
5 Zone du diagramme
6 Menu à touches logicielles WCDMA

9.3.2.1 Tableau d'en-tête

Le tableau d'en-tête contient différents paramètres déjà abordés dans la section sur le résumé des résultats. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 230.

De plus, il contient les informations suivantes.

RBW

Affiche la largeur de bande de résolution actuellement sélectionnée.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Configuration de la largeur de bande de résolution" à la page 99.

Mode courbes

Affiche le mode courbes actuellement sélectionné.

Supprimer/écrire et Max retenu sont disponibles pour les mesures 3GPP.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" à la page 108.

9.3.2.2 En-tête de diagramme

L'en-tête de diagramme affiche les résultats des canaux de code individuels.

Canal de code

Affiche le numéro du canal de code pour lequel les résultats sont affichés.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'emplacement de carte et du canal de code" à la page 241.

Emplacement de carte

Affiche le numéro d'emplacement de carte.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'emplacement de carte et du canal de code" à la page 241.

Débit des symboles

Affiche le débit des symboles du canal de code actuellement sélectionné.

Puissance de canal

Affiche la puissance du signal complet.

Puissance

Affiche la puissance du canal de code actuellement sélectionné. Le résultat est soit en valeurs absolues, soit en relation avec le canal P-CPICH.

Si plus d'un code appartient à un canal, le R&S FSH affiche la puissance du canal complet.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de la puissance de code" à la page 242.

EVM composite

Affiche l'EVM du signal complet.

9.3.2.3 Zone du diagramme

L'affichage résultat de la puissance de domaine de code contient les résultats de mesure sous forme graphique. Il montre la puissance de l'ensemble des codes dans le signal. Dans le diagramme, chaque barre représente un canal de code. Un canal complet peut comprendre plus d'un code.

Les codes affichés ont différentes couleurs. La couleur du code dépend de l'état du canal, auquel il appartient.

- Jaune : (canaux de code) actifs
- Turquoise : (canaux de code) inactifs
- Rouge : code actuellement sélectionné (canal)

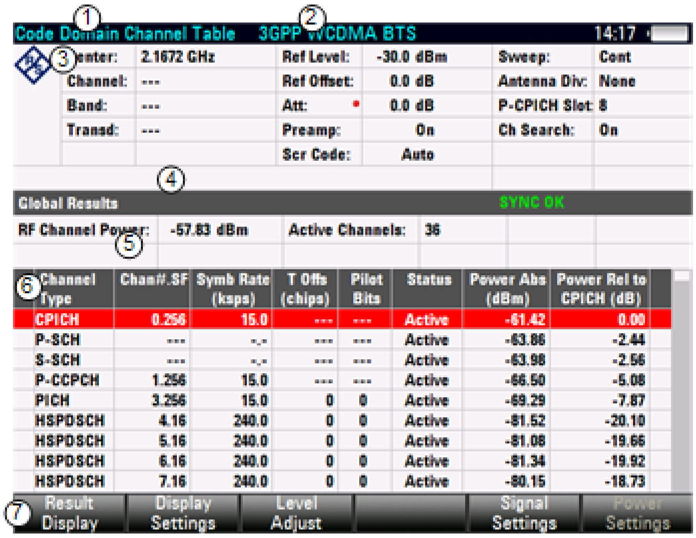
La puissance des codes est une valeur relative. La puissance de référence est la puissance du canal pilote. Vous pouvez également afficher les puissances absolues des canaux de code. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de la puissance de code" à la page 242.

9.3.3 La table des canaux domaine des codes

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K44E, la table des canaux domaine des codes devient disponible, permettant de visualiser la structure de canal du signal.

La table des canaux domaine des codes montre différents paramètres et résultats de mesure au niveau du canal (code).

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Table des canaux domaine des codes



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
5 Résultats globaux
6 Tableau de canaux
7 Menu à touches logicielles WCDMA

9.3.3.1 Tableau d'en-tête

Le tableau d'en-tête contient différents paramètres déjà abordés dans les sections précédentes. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215 et à "Le résumé des résultats" à la page 230.

9.3.3.2 Résultats globaux

Les résultats globaux englobent les informations sur le signal complet.

Puissance de canal

Affiche la puissance du signal complet.

Canaux actifs

Affiche le nombre de canaux actuellement mesurés.

9.3.3.3 Tableau de canaux

Le tableau de canaux se compose de sept colonnes qui indiquent différentes informations sur chaque canal. Le nombre de lignes dépend du nombre de canaux actuellement actifs. Si un canal occupe plus d'un code, les résultats correspondent à tous les codes dans le canal.

Type canal

Type de canal de code.

Tous les canaux de code, que le R&S FSH est capable de reconnaître, sont affichés avec le type de canal correct et le facteur de propagation.

Les canaux portant la désignation CHAN sont des canaux de code actifs, dont le type n'a pas pu être détecté. Les codes, qui sont inactifs, ne sont pas affichés.

Can#.FP

Numéro de canal de code, facteur de propagation inclus (sous la forme <Canal>.<FP>).

Déb. symboles (ksps)

Débit des symboles, auquel le canal transmet (7,5 ksps à 960 ksps).

Déc. synchr. (bribes)

Affiche le décalage de synchronisation du canal de code en bribes.

Bits pilotes

Affiche le nombre de bits pilotes que contient le canal de code.

Etat

Etat du canal de code.

Puissance abs (dBm)

Puissance absolue du canal de code en dBm.

Puissance rel. à CPICH (dB)

Puissance relative du canal de code en dB. Le canal de référence est le canal C-PICH ou le signal total, selon la puissance de référence sélectionnée.

9.3.4 Configuration de la mesure

Certains résultats dépendent de la configuration de mesure.

9.3.4.1 Spécification du code de brouillage

Pour démoduler un signal 3GPP, vous devez connaître les codes de brouillage primaires et secondaires de la station fixe, que vous testez. Vous pouvez entrer le code de brouillage manuellement ou laisser le R&S FSH trouver automatiquement le(s) bon(s) code(s) de brouillage.

Définition manuelle du code de brouillage

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Primary Code…" ou "Secondary Code…".

► Entrez le code de brouillage primaire ou secondaire de la station fixe que vous testez.

Dans la plupart des cas, le code de brouillage secondaire a la valeur '0'.

Recherche du code de brouillage

Si vous ne connaissez pas le code de brouillage, le R&S FSH est capable de déterminer de lui-même le code de brouillage d'une ou de plusieurs stations fixes 3GPP.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "[ ] Auto".

A chaque séquence de balayage, le R&S FSH lance une recherche du code de brouillage. S'il trouve le code, la synchronisation s'effectue avec succès. Sinon, elle échoue. Le R&S FSH affiche un message correspondant (No Codes found!).

Comparaison de la puissance de codes de brouillage multiples

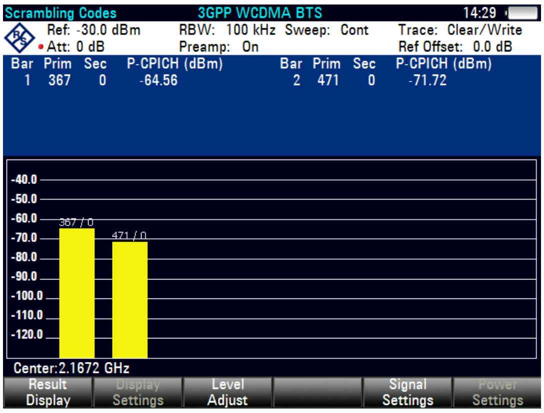
Vous pouvez également visualiser graphiquement les codes de brouillage et leur puissance.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Code de brouillage".

Le R&S FSH affiche en ordre décroissant du niveau de puissance tous les codes de brouillage primaires et secondaires correspondants trouvés lors de la recherche.



De plus, le R&S FSH affiche la puissance des canaux pilotes communs (CPICH) appartenant au code de brouillage. Vous pouvez voir la puissance sous forme numérique dans un tableau au-dessus de la zone du diagramme et sous forme graphique.

Modes courbes

A noter que le scanner PN supporte plusieurs modes courbes.

Si vous utilisez un mode courbes autre que Supprimer/écrire, les barres décrivant les codes de brouillage peuvent être affichées en gris. Un couleur grise indique des périodes de temps pendant lesquelles aucun code de brouillage ne peut être trouvé.

pour plus d'informations sur les modes courbes, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" à la page 108.

9.3.4.2 Configuration du paramètre "Antenna Diversity"

Par défaut, le R&S FSH effectue les mesures sur les stations fixes à l'aide d'une seule antenne. Pour les stations fixes équipées de deux antennes, vous devez spécifier l'antenne à synchroniser.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Réglages antenne".

Le R&S FSH ouvre un autre sous-menu.

► Dans le sous-menu, sélectionnez l'élément de menu "Antenne 1".

Le R&S FSH synchronise le canal CPICH de l'antenne 1.

La procédure de sélection de l'antenne 2 est la même.

► Pour mesurer les stations fixes avec une seule antenne, sélectionnez l'élément de menu "Antenna Diversity Désact".

9.3.4.3 Sélection de l'emplacement de carte et du canal de code

Les affichages des résultats de puissance de domaine de code et du tableau des canaux de domaine de code indiquent la puissance de chaque canal de code contenu dans un emplacement de carte. Par défaut, le R&S FSH affiche les résultats pour l'emplacement de carte 0.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Slot Number…".

Le R&S FSH ouvre un champ de saisie permettant de sélectionner l'emplacement de carte.

► Entrez le numéro de l'emplacement de carte à analyser.

Dans l'affichage des résultats de puissance de domaine de code, les résultats numériques affichés par le R&S FSH n'appartiennent qu'à un seul canal de code. Par défaut, le R&S FSH affiche les résultats pour le premier canal de code (qui est toujours le canal pilote).

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Code Channel...".

Le R&S FSH ouvre un champ de saisie pour sélectionner le canal de code.

► Entrez un nombre compris entre 0 et 511 pour sélectionner un canal de code spécifique.

Si vous sélectionnez un code qui fait partie d'un canal comprenant plus d'un code, les résultats correspondent au canal, pas à ce code.

9.3.4.4 Changement de la puissance de code

Par défaut, l'application affiche la puissance absolue de tous les canaux de code. Vous pouvez également afficher la puissance relative au canal P-CPICH.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Power Settings".

► Sélectionnez l'élément de menu "Relative to CPICH".

Tous les affichages de puissance sont maintenant relatifs au canal pilote.

9.3.4.5 Exécution de mesures rapides

Les mesures rapides sont possibles si vous sautez la recherche de canal pendant la mesure.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Recherche de canal désactivée".

Le R&S FSH arrête l'exécution d'une recherche de canal.

Si la recherche de canal est désactivée, les mesures sont plus rapides. Cependant, certains résultats, tels que l'EVM composite, ne peuvent pas être calculés si les canaux sont connus. Par conséquent, le fait de désactiver la recherche de canal est utile si vous êtes intéressé exclusivement par les puissances de signal.

La recherche de canal est toujours activée pour les affichages résultat Table des puissances domaine des codes et Table des canaux domaine des codes. Tous les autres affichages résultat fonctionnent des deux manières.

9.4 Mesures des signaux CDMA2000

Equipé de l'application logicielle R&S FSH-K46, vous pouvez effectuer, à l'aide de votre R&S FSH, des mesures de signaux CDMA2000 de liaison descendante conformément à la norme 3GPP2.

Vous pouvez étendre la fonctionnalité en ajoutant l'application de micrologiciel R&S FSH-K46E. Cette application effectue des mesures de puissance de domaine de code sur les signaux CDMA2000 de liaison descendante, conformément à la norme.

► Appuyez sur la touche "MODE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Mod num"

► Sélectionnez l'élément de menu "CDMA2000 BTS".

Le R&S FSH démarre l'analyse de signal.

En démarrant une mesure, le R&S FSH enregistre d'abord une section du signal, qui dure environ 27 ms (ou environ 1 période de trame synchro).

Si l'instrument est dans un mode déclenché (déclencheur externe ou GPS), il effectue une recherche en vue du démarrage du code PN à proximité du décalage PN, que vous avez entré. Si vous utilisez le décalage PN automatique, le R&S FSH effectue une recherche intégrale par rapport au décalage PN et signale le PN trouvé. Dans une situation d'"exécution libre", le R&S FSH effectue la recherche en vue du démarrage de la séquence PN sur l'intégralité de la longueur du signal.

Le R&S FSH effectue différentes mesures générales sur un PCG (groupe de contrôle de puissance) ainsi que des mesures sur des canaux spécifiques. Il affiche ensuite les résultats dans l'un parmi trois formats :

- forme tabulaire dans l'affichage "Résumé des résultats",
- forme de tableau déroulant dans la "Table des canaux domaine des codes", ou
- forme graphique dans l'affichage résultat "Puissance dans le domaine des codes".

Pour obtenir la précision de mesure maximale, il est nécessaire de synchroniser la fréquence pilote du R&S FSH avec la station fixe via l'entrée EXT REF IN ou à l'aide d'un récepteur GPS optionnel.

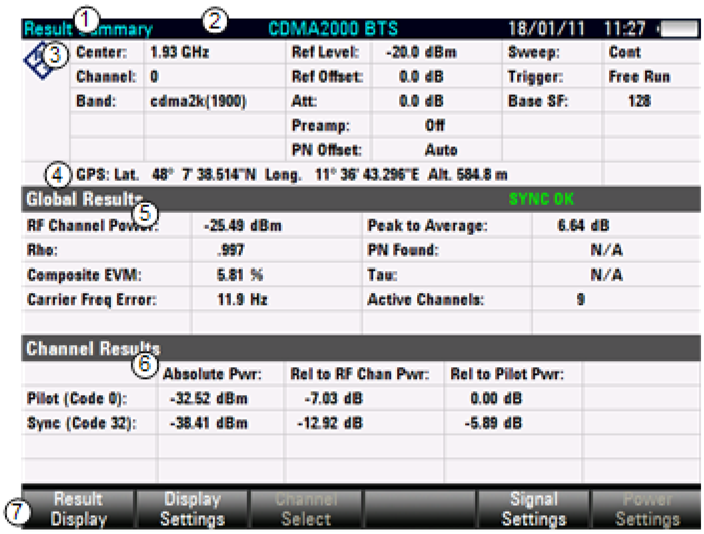
9.4.1 Le résumé des résultats

L'affichage des résultats par défaut est le résumé des résultats. Le résumé des résultats montre différents résultats de mesure et paramètres matériels sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Résumé des résultats".

Le R&S FSH affiche les résultats numériques dans un tableau.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Paramètres généraux
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
5 Résultats globaux
6 Résultats de canal
7 Menu à touches logicielles CDMA2000

9.4.1.1 Paramètres généraux

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215.

En outre, l'application comprend des paramètres spécifiques à la norme 3GPP.

Décalage PN

Affiche le décalage PN ("Pseudo Noise") de la station fixe.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement du décalage PN" à la page 254

Le décalage PN prend seulement effet en combinaison avec un déclencheur externe ou GPS.

Déclencheur

Affiche le mode de déclenchement actuel.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Utilisation de la fonctionnalité de déclenchement" à la page 104.

Outre les déclencheurs également disponibles avec la station fixe, l'application comprend également un déclencheur GPS Sync. Il déclenche les mesures sur synchronisation avec la station fixe.

Base SF

Affiche le facteur de propagation de base (Base SF) actuel.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition du facteur de propagation de base" à la page 252

9.4.1.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents résultats de mesure du signal composite. Ces résultats évaluent le signal total sur la période d'un groupe de contrôle de puissance (PCG).

Puissance de canal

Puissance totale du signal en dBm dans la largeur de bande 1,23 MHz autour de la fréquence centrale.

Rho

Conformément à la norme CDMA2000, Rho est la puissance normalisée, corrélée entre le signal de référence mesuré et le signal de référence idéal. Lorsque vous mesurez Rho, la norme CDMA2000 requiert que seul le canal pilote soit alimenté.

EVM composite

Affiche le module de l'erreur vectorielle (EVM) composite en %. L'EVM est la racine du rapport entre la puissance d'erreur moyenne (quadratique) et la puissance d'un signal de référence idéal.

Un EVM (module de l'erreur vectorielle) de 0 % signifie un signal parfait.

Dérive de la fréquence porteuse

Affiche la dérive de la fréquence par rapport à la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse" à la page 254.

Concernant l'incertitude de la fréquence pilote du récepteur GPS, reportez-vous à la fiche technique.

Peak to Average

Affiche la différence entre la puissance de crête et la puissance moyenne du signal (facteur de crête).

PN Found

Décalage PN trouvé pendant l'opération décalage PN automatique.

Tau

Conformément à la norme CDMA2000, Tau indique l'erreur de synchronisation du signal. Le décalage maximum est défini à 10 µs.

Canaux actifs

Nombre de canaux actuellement actifs.

9.4.1.3 Résultats de canal

Les résultats de canal contiennent différents résultats spécifiques à un ou plusieurs canaux. Le tableau contient

- la puissance de canal absolue en dBm
- la puissance de canal par rapport à la puissance de signal totale, en dB
- la puissance de canal par rapport au canal pilote, en dB

pour le canal pilote (PICH) et le canal de synchronisation (SYNC).

Le canal pilote occupe toujours le code 0 et le canal de synchronisation occupe toujours le numéro de code 32.

9.4.2 L'analyseur du domaine de code

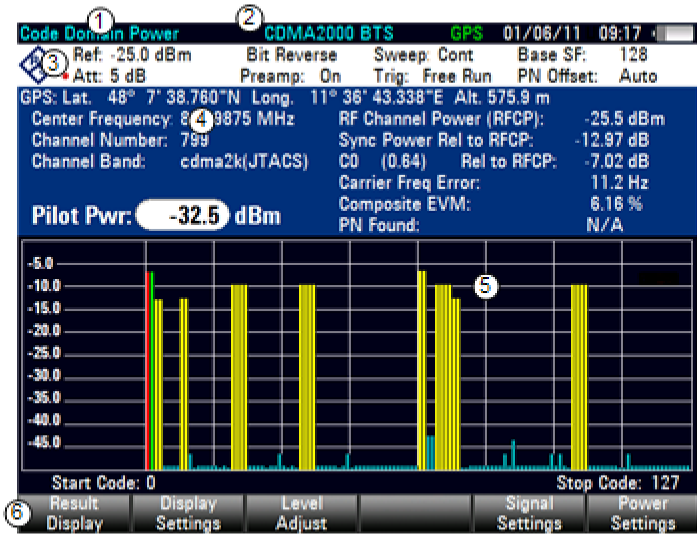
Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K46E, l'analyse du domaine de code devient disponible, permettant de visualiser les résultats dans un diagramme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance dans le domaine des codes".

Le R&S FSH démarre l'analyseur du domaine de code.

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Puissance dans le domaine des codes



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 En-tête de diagramme
5 Zone du diagramme
6 Menu à touches logicielles CDMA2000

9.4.2.1 Tableau d'en-tête et en-tête de diagramme

Le tableau d'en-tête et l'en-tête de diagramme contiennent un ensemble de paramètres déjà abordés dans la section relative au résumé des résultats. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 244.

De plus, ils contiennent les informations suivantes.

Ordre code

Affiche l'ordre code actuellement sélectionné. L'ordre code est soit du type Hadamard, soit BitReverse.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de l'ordre code" à la page 253.

Puissance pilote

Affiche la puissance d'un canal pilote.

Puissance sync. par rapport à la <référence>

Affiche la puissance du canal de synchronisation (SYNC) par rapport au canal pilote ou la puissance du canal RF.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de la puissance de référence" à la page 253.

C<x> (Ch.SF) par rapport à la <référence>

Affiche la puissance du canal de code actuellement sélectionné par rapport au canal pilote ou la puissance du canal RF. Les nombres se trouvant dans l'élément C<x> et le code Walsh (Ch.SF) dépendent du canal actuellement sélectionné.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de la puissance de référence" à la page 253.

9.4.2.2 Zone du diagramme

L'affichage résultat de la puissance de domaine de code contient les résultats de mesure sous forme graphique. Il montre la puissance de l'ensemble des codes dans le signal. Dans le diagramme, chaque barre représente un code (Walsh).

Les codes affichés ont différentes couleurs. La couleur du code dépend de l'état du canal, auquel il appartient.

- Jaune : (canaux de code) actifs
- Turquoise : (canaux de code) inactifs

Le nombre de codes, qui sont affichés, dépend du facteur de propagation de base. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition du facteur de propagation de base" à la page 252.

L'ordre selon lequel le R&S FSH affiche les codes dépend de l'ordre code. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de l'ordre code" à la page 253.

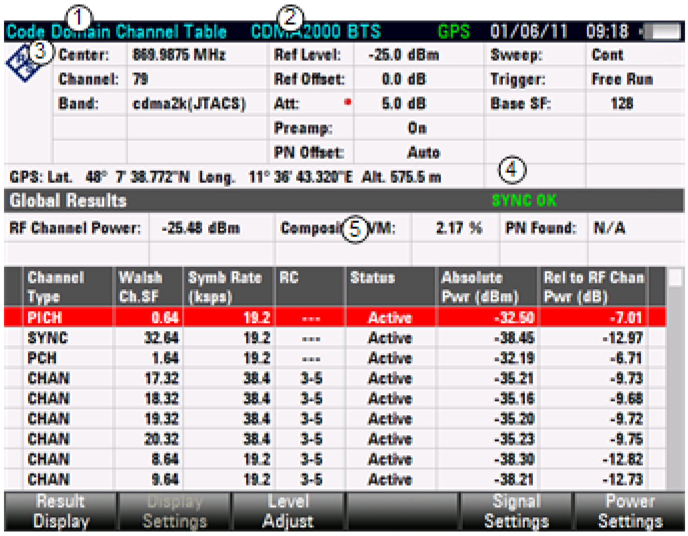
La puissance des codes est une valeur relative. La puissance de référence est soit la puissance totale du signal, soit la puissance du canal pilote. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement de la puissance de référence" à la page 253.

9.4.3 La table des canaux domaine des codes

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K46E, la table des canaux domaine des codes devient disponible, permettant de visualiser la structure de canal du signal.

La table des canaux domaine des codes montre différents paramètres et résultats de mesure au niveau du canal (code).

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Table des canaux domaine des codes



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
5 Tableau de canaux
6 Menu à touches logicielles CDMA2000

9.4.3.1 Tableau d'en-tête

Le tableau d'en-tête contient différents paramètres déjà abordés dans les sections précédentes. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 244.

9.4.3.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents paramètres déjà abordés dans les sections précédentes. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 244.

9.4.3.3 Tableau de canaux

Le tableau de canaux est constitué de sept colonnes et d'un certain nombre de rangées, qui dépend du nombre de canaux.

Les colonnes montrent les informations suivantes.

Type canal

Type de canal. (---) indique un canal inactif. Les canaux suivants peuvent être détectés :

Type canal	Canal
F-PICH	Canal pilote (affiché en tant que PICH)
F-SYNC	Canal de synchronisation (affiché en tant que SYNC)

Tous les autres types de canaux ne sont pas différenciés automatiquement et sont appelés "CHAN".

Walsh Ch.SF

Numéro de canal, facteur de propagation inclus (sous la forme <Canal>.<SF>).

Déb. symboles (ksps)

Débit des symboles, auquel le canal transmet (9,6 ksps à 307,2 ksps).

RC

Configuration radio. Le RC est une configuration de couche physique prédéfinie pour le signal de transmission. Il définit la configuration de canal physique sur la base d'un débit de données de canal spécifique. Dans la norme CDMA2000 actuelle, neuf RC sont définis dans la liaison de la station fixe au terminal mobile.

Etat

Affichage de l'état. Les codes non assignés sont identifiés en tant que canaux inactifs.

Puissance abs (dBm)

Puissance absolue du canal en dBm.

Power Rel to PICH [Total] (dB)

Puissance relative du canal en dB. Le canal de référence est le canal PICH ou le signal total, selon la puissance de référence, que vous avez sélectionnée.

9.4.4 Le scanner PN

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K46E, le scanner PN devient disponible.

Si vous mesurez des signaux radiodiffusés (OTA), vous pouvez utiliser le scanner PN pour identifier les stations fixes dans la zone. Chaque station fixe est identifiée par son décalage PN. Le scanner PN affiche le décalage PN pour chaque station fixe, qu'il a détectée. Pour chaque station fixe, il montre également sa puissance graphiquement (chaque barre jaune représente une station fixe active et une station fixe détectée) et numériquement dans une table située au-dessus du diagramme.

A noter qu'un déclencheur GPS est nécessaire pour détecter le décalage PN des stations fixe, que vous balayez. Le déclencheur GPS est disponible avec le récepteur GPS R&S FSH, par exemple.

Modes courbes

A noter que le scanner PN supporte plusieurs modes courbes.

Si vous utilisez un mode courbes autre que Supprimer/écrire, les barres décrivant le décalage PN peuvent être affichées en gris. Une barre en gris est affichée dans le cas où des stations fixes ont été détectées dans le passé, mais ne sont pas actuellement détectées.

Pour plus d'informations sur les modes courbes, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" à la page 108.

9.4.5 Configuration de la mesure

Certains résultats dépendent de la configuration de mesure.

9.4.5.1 Définition du facteur de propagation de base

Le nombre de codes que le R&S FSH affiche dans le diagramme dépend, outre de la constellation de signaux elle-même, du facteur de propagation de base, que vous avez défini.

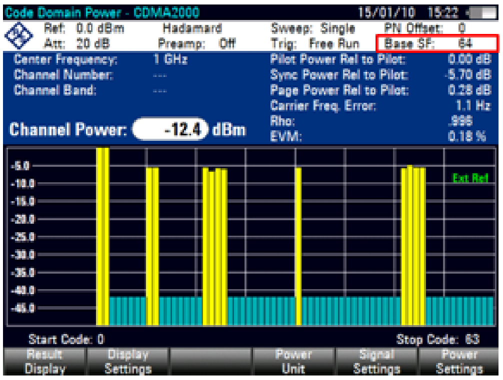
► Appuyez sur la touche "MEAS".

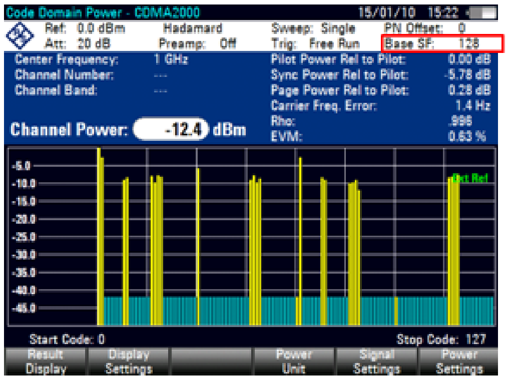
► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "64" ou "128".

Le R&S FSH applique le facteur de propagation correspondant à la mesure. Un facteur de propagation de base de 64 résulte en un affichage de 64 codes sur l'axe x (0 à 63), un facteur de propagation de base de 128 en un affichage de 128 sur l'axe x (0 à 127).

Dans l'affichage résultat de l'analyseur du domaine de code, le nombre de codes affichés change en conséquence.





Faites attention lorsque vous définissez le facteur de propagation de base du domaine de code à 64 ou 128. Si vous réglez le facteur de propagation de base à 64 pour des canaux avec un facteur de propagation de base de 128 (classe de code 7), une puissance d'alias peut être affichée dans l'affichage résultat Puissance dans le domaine des codes, en raison de l'ambiguïté de la matrice Hadamard. Une puissance d'alias est une puissance de code affichée, alors qu'il ne devrait y avoir aucune puissance, dans la mesure où le facteur de propagation était correct.

9.4.5.2 Changement de l'ordre code

L'ordre code définit l'ordre dans lequel les codes sont affichés.

L'ordre Hadamard signifie qu'il n'est fait aucune distinction entre les canaux. Le R&S FSH affiche les codes dans l'ordre croissant, quel que soit le canal auquel ils appartiennent.

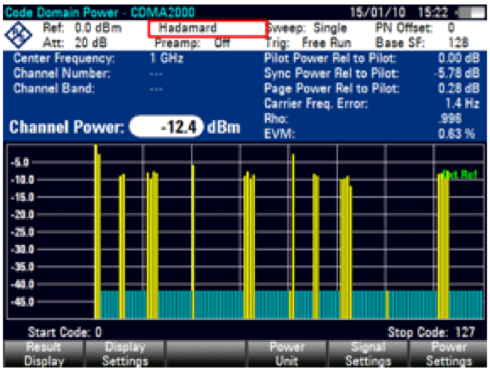
L'ordre BitReverse signifie que le R&S FSH combine les codes d'un canal si un canal se compose de plus d'un code. En cas d'utilisation de l'ordre BitReverse, les codes d'un canal sont juxtaposés. De cette manière, vous pouvez voir la puissance totale d'un canal concentré.

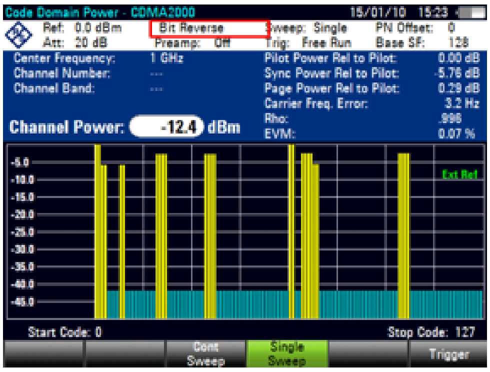
► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Hadamard" ou "BitReverse".

Le R&S FSH ajuste l'affichage des codes en conséquence.





9.4.5.3 Changement de la puissance de référence

L'axe y représente la puissance du signal. La puissance des codes est une puissance relative par rapport à la puissance totale du signal ou une puissance relative par rapport à la puissance du canal pilote (PICH).

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Power Settings".

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance code par rapport au pilote" ou "Puissance code par rapport au total".

Par défaut, le R&S FSH affiche la puissance dans l'unité dBm.

9.4.5.4 Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse

La dérive de fréquence absolue est la somme de la dérive de la fréquence du R&S FSH et de celle de l'objet testé. Si la dérive de fréquence est supérieure à 1 kHz, le R&S FSH n'est pas capable de se synchroniser avec le signal. Si possible, vous devriez synchroniser le récepteur et l'émetteur. La dérive de la fréquence porteuse peut avoir l'unité Hz ou ppm.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Hz" ou "ppm".

Le R&S FSH affiche la dérive de la fréquence porteuse dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

9.4.5.5 Changement du décalage PN

La norme utilise le décalage PN pour faire une distinction entre les stations fixes. Le décalage PN détermine le décalage dans la séquence PN circulante dans les multiples de 64 bribes faisant référence à l'événement deuxième déclencheur synchronisé.

Chaque signal est expansé au moyen d'un code Walsh d'une longueur de 64 ou 128 et d'un code PN ("pseudo-random noise code") d'une longueur de 215. A chaque secteur BTS du réseau est assigné un décalage PN selon un pas de 64 bribes.

Si vous utilisez un déclencheur GPS Sync externe, vous devez régler le décalage PN en fonction de la station fixe / du secteur, que vous mesurez.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez le menu Décalage PN.

► Entrez le décalage PN souhaité (entre 0 et 511).

9.4.5.6 Synchronisation avec une station fixe à l'aide d'un récepteur GPS

Si vous utilisez un récepteur GPS pour l'exécution de mesures sur une station fixe, vous pouvez synchroniser le balayage via le récepteur GPS.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "GPS Sync".

Le R&S FSH synchronise à présent le balayage par rapport au signal à l'aide du récepteur GPS.

9.5 Mesures de signaux 1xEV-DO

Equipé de l'application logicielle R&S FSH-K47, vous pouvez effectuer, à l'aide de votre R&S FSH, des mesures de signaux 1xEV-DO de ligne descendante conformément à la norme 3GPP2.

► Appuyez sur la touche "MODE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Mod num".

► Sélectionnez l'élément de menu "1xEVDO BTS".

Le R&S FSH démarre l'analyse de signal.

Après avoir démarré la mesure, le R&S FSH enregistre d'abord une section du signal, qui dure environ 27 ms (ou environ 1 période de trame synchro). Si l'instrument est dans un mode déclenché (déclencheur externe ou GPS), il effectue dans ce cas une recherche en vue du démarrage du code PN à proximité du décalage PN, que vous avez entré. Si vous utilisez le décalage PN automatique, le R&S FSH effectue une recherche intégrale par rapport au décalage PN et signale le PN trouvé. Dans une situation d'"exécution libre", le R&S FSH effectue la recherche en vue du démarrage de la séquence PN sur l'intégralité de la longueur du signal.

Le R&S FSH effectue différentes mesures générales dans un intervalle, ainsi que des mesures sur des canaux spécifiques. Il affiche ensuite les résultats sous forme tabulaire dans l'affichage "Résumé des résultats",

Pour obtenir la précision de mesure maximale, il est nécessaire de synchroniser la fréquence pilote du R&S FSH avec la station fixe via l'entrée EXT REF IN ou à l'aide d'un récepteur GPS optionnel.

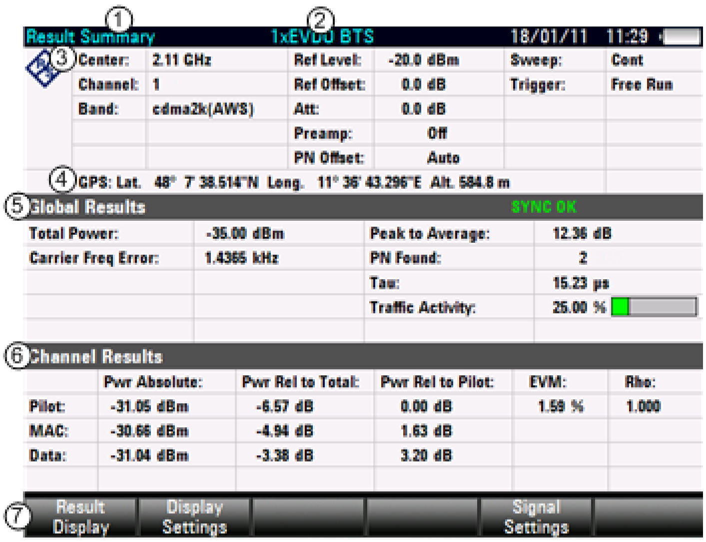
9.5.1 Le résumé des résultats

Le résumé des résultats montre différents résultats de mesure et paramètres matériels sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Résumé des résultats".

Le R&S FSH affiche les résultats numériques dans un tableau.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Paramètres généraux
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
5 Résultats globaux
6 Résultats de canal
7 Menu à touches logicielles CDMA2000

9.5.1.1 Paramètres généraux

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215.

En outre, l'application comprend des paramètres spécifiques à la norme 3GPP.

Décalage PN

Affiche le décalage PN ("Pseudo Noise") de la station fixe.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Changement du décalage PN" à la page 260.

Le décalage PN prend seulement effet en combinaison avec un déclencheur externe ou GPS.

9.5.1.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents résultats de mesure du signal composite. Ces résultats évaluent le signal total sur la période d'une trame. Les résultats globaux contiennent également des informations sur la qualité du signal composite.

Puissance de canal

Puissance totale du signal en dBm dans la largeur de bande 1,23 MHz autour de la fréquence centrale.

Dérive de la fréquence porteuse

Affiche la dérive de la fréquence par rapport à la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse" à la page 260.

Concernant l'incertitude de la fréquence pilote du récepteur GPS, reportez-vous à la fiche technique.

Peak to Average

Affiche la différence entre la puissance de crête et la puissance moyenne du signal (facteur de crête).

PN Found

Décalage PN trouvé pendant l'opération décalage PN automatique.

Tau

Tau est spécifié dans la norme CDMA2000. Il indique l'erreur de synchronisation du signal. Le décalage maximum est défini à 10 µs.

Traffic Activity

Pourcentage de canaux de trafic contenant des données.

9.5.1.3 Résultats de canal

Les résultats de canal contiennent différents résultats spécifiques à un ou plusieurs canaux. Le tableau contient

- la puissance de canal absolue en dBm
- la puissance de canal par rapport à la puissance de signal totale, en dB
- la puissance de canal par rapport au canal pilote, en dB

pour le canal pilote (PICH), le canal MAC et le canal de données.

La puissance de canal absolue et relative est une moyenne du temps pendant lequel le canal est actif dans l'intervalle mesuré.

En plus des puissances de canal, les résultats de canal montrent également les paramètres de qualité pour le canal pilote (PICH) :

EVM

Module de l'erreur vectorielle (EVM) du canal pilote en %.

L'EVM est la racine du rapport entre la puissance d'erreur moyenne (quadratique) et la puissance d'un signal de référence idéal.

Un EVM (module de l'erreur vectorielle) de 0 % signifie un signal parfait.

Rho

Paramètre de qualité Rho du canal pilote.

Rho est spécifié sans la norme CDMA2000. Il représente la puissance normalisée, corrélée entre le signal mesuré et un signal de référence idéal. La norme requiert que seul le canal pilote soit mesuré pour obtenir les résultats pour Rho.

9.5.2 Le scanner PN

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K47E, le scanner PN devient disponible.

Si vous mesurez des signaux radiodiffusés (OTA), vous pouvez utiliser le scanner PN pour identifier les stations fixes dans la zone. Chaque station fixe est identifiée par son décalage PN. Le scanner PN affiche le décalage PN pour chaque station fixe, qu'il a détectée. Pour chaque station fixe, il montre également sa puissance graphiquement (chaque barre jaune représente une station fixe active et une station fixe détectée) et numériquement dans une table située au-dessus du diagramme.

A noter qu'un déclencheur GPS est nécessaire pour détecter le décalage PN des stations fixe, que vous balayez. Le déclencheur GPS est disponible avec le récepteur GPS R&S FSH, par exemple.

Modes courbes

A noter que le scanner PN supporte plusieurs modes courbes.

Si vous utilisez un mode courbes autre que Supprimer/écrire, les barres décrivant le décalage PN peuvent être affichées en gris. Une barre en gris est affichée dans le cas où des stations fixes ont été détectées dans le passé, mais ne sont pas actuellement détectées.

Pour plus d'informations sur les modes courbes, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" à la page 108.

9.5.3 L'affichage résultat de la puissance de burst

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K47E, l'affichage résultat Puissance de burst devient disponible.

L'affichage résultat Puissance de burst affiche la puissance du signal sur une trame simple 1xEV-DO (26,66 ms). Cette mesure est nécessaire pour vérifier si la puissance et la synchronisation des signaux en salves sont conformes aux exigences de la norme.

Afin de capturer une trame complète, vous pouvez appliquer un déclencheur depuis un appareil GPS ou un autre déclencheur externe.

9.5.4 Configuration de la mesure

Certains résultats dépendent de la configuration de mesure.

9.5.4.1 Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse

La dérive de fréquence absolue est la somme de la dérive de la fréquence du R&S FSH et de celle de l'objet testé. Si la dérive de fréquence est supérieure à 1 kHz, le R&S FSH n'est pas capable de se synchroniser avec le signal. Si possible, vous devriez synchroniser le récepteur et l'émetteur.

La dérive de la fréquence porteuse peut avoir l'unité Hz ou ppm.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Hz" ou "ppm".

Le R&S FSH affiche la dérive de la fréquence porteuse dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

9.5.4.2 Changement du décalage PN

La norme utilise le décalage PN pour faire une distinction entre les stations fixes. Le décalage PN détermine le décalage dans la séquence PN circulante dans les multiples de 64 bribes faisant référence à l'événement deuxième déclencheur synchronisé.

Chaque signal est expansé au moyen d'un code Walsh d'une longueur de 64 ou 128 et d'un code PN ("pseudo-random noise code") d'une longueur de 215. A chaque secteur BTS du réseau est assigné un décalage PN selon un pas de 64 bribes.

Si vous utilisez un déclencheur GPS Sync externe, vous devez régler le décalage PN en fonction de la station fixe / du secteur, que vous mesurez.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez le menu Décalage PN.

► Entrez le décalage PN souhaité (entre 0 et 511).

9.5.4.3 Synchronisation avec une station fixe à l'aide d'un récepteur GPS

Si vous utilisez un récepteur GPS pour l'exécution de mesures sur une station fixe, vous pouvez synchroniser le balayage via le récepteur GPS.

► Appuyez sur la touche "SWEEP".

► Appuyez sur la touche logicielle "Déclencheur".

► Sélectionnez l'élément de menu "GPS Sync".

Le R&S FSH synchronise à présent le balayage par rapport au signal à l'aide du récepteur GPS.

9.6 Mesures de signaux TD-SCDMA

Equipé de l'application logicielle R&S FSH-K48, vous pouvez effectuer des mesures sur les signaux de liaison descendante TD-SCDMA conformément à la norme 3GPP à l'aide de votre R&S FSH.

► Appuyez sur la touche "MODE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Mod num".

► Sélectionnez l'élément de menu "TD-SCDMA BTS".

Le R&S FSH démarre l'analyse de signal.

Après avoir démarré la mesure, le R&S FSH enregistre d'abord une section du signal, qui dure au moins deux trames. Lorsqu'il a trouvé le début d'une trame, le R&S FSH inclut une trame dans l'analyse du signal.

Le R&S FSH effectue différente mesures générales basées sur le signal composite d'un intervalle, ainsi que des mesures basées sur les parties spéciales de l'intervalle. Il affiche ensuite les résultats sous forme tabulaire dans l'affichage "Résumé des résultats",

Pour obtenir une précision de mesure suffisante, il est nécessaire de synchroniser la fréquence pilote du R&S FSH avec la station fixe via l'entrée EXT REF IN.

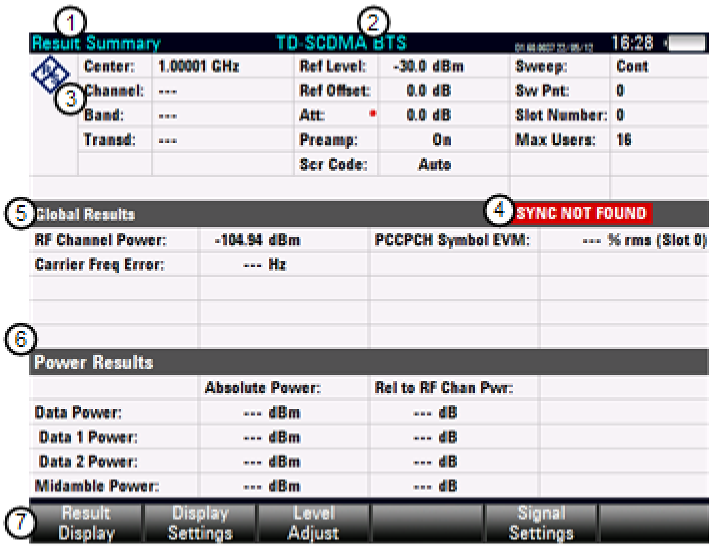
9.6.1 Le résumé des résultats

Le résumé des résultats montre différents résultats de mesure et paramètres matériels sous forme numérique.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Résumé des résultats".

Le R&S FSH affiche les résultats numériques dans un tableau.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Paramètres généraux
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
5 Résultats globaux pour un intervalle de temps TD-SCDMA
6 Résultats de puissance pour un intervalle de temps TD-SCDMA
7 Menu à touches logicielles TD-SCDMA

9.6.1.1 Paramètres généraux

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215.

En outre, l'application comprend des paramètres spécifiques à la norme 3GPP.

Code de brouillage

Affiche le code de brouillage de la station fixe. Le code de brouillage est un nombre compris entre 0 et 127.

Si vous avez sélectionné la détection automatique du code, le R&S FSH affiche la mention "Auto". La détection automatique est la méthode par défaut permettant de trouver le code de brouillage.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Spécification du code de brouillage" à la page 273.

Point de commutation

Affiche le point de commutation dans une sous-trame, qui sépare la liaison montante et la liaison descendante.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Définition du point de commutation" à la page 275.

Numéro d'intervalle

Affiche l'intervalle de temps (0 à 6) de la sous-trame TD-SCDMA, qui est actuellement analysée.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'un intervalle de temps" à la page 275.

Utilisateurs max

Affiche le nombre maximum de décalages de mésambules dans une cellule. Etant donné que chaque mésambule est spécifique à l'utilisateur, les décalages de mésambules définissent également le nombre d'utilisateurs, qui peuvent être servis dans une même cellule.

Phases de canal

Affiche les caractéristiques de phase des canaux de code.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection des caractéristiques de phase des canaux de code" à la page 276.

9.6.1.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents résultats de mesure du signal composite. Ces résultats évaluent le signal total sur la période d'un intervalle. Les résultats globaux contiennent également des informations sur la qualité du signal mesuré.

Puissance de canal RF

Affiche la puissance totale du signal TD-SCDMA actuellement mesuré.

A noter que la puissance de canal RF affichée dans le résumé des résultats est mesurée sur un intervalle de temps. La puissance de canal RF affichée dans la vue d'ensemble du spectre est mesurée sur une sous-trame complète.

Dans le cas de mesures de signaux radiodiffusés, la puissance totale inclut tous les signaux reçus dans la largeur de bande de canal.

Erreur fréq. porteuse

Affiche la dérive de la fréquence par rapport à la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse" à la page 277.

Concernant l'incertitude de la fréquence pilote du récepteur GPS, reportez-vous à la fiche technique.

Décalage I/Q

Affiche le décalage DC du signal en %.

Affiché uniquement si la recherche de canal a été activée.

Déséquilibre du gain

Affiche en % le déséquilibre du gain du signal.

Affiché uniquement si la recherche de canal a été activée.

EVM composite

Affiche le module de l'erreur vectorielle (EVM) composite en %. L'EVM est la racine du rapport entre la puissance d'erreur moyenne (quadratique) et la puissance d'un signal de référence idéal.

Un EVM (module de l'erreur vectorielle) de 0 % signifie un signal parfait.

Affiché uniquement si la recherche de canal a été activée.

CDE crête

Affiche l'erreur du domaine de code de crête du signal en dB.

L'erreur du domaine de code de crête est définie en tant que puissance d'erreur du domaine de code maximum, qui a été trouvée dans la mesure. L'erreur du domaine de code est la différence de puissance entre le signal de test et un signal de référence idéal.

Affiché uniquement si la recherche de canal a été activée.

RCDE moy.

Affiche l'erreur de domaine de code relative moyenne du signal.

Affiché uniquement si la recherche de canal a été activée.

PCCPCH symbole EVM

Affiche l'EVM du PCCPCH en %rms pour l'intervalle de temps 0.

A noter que le R&S FSH calcule uniquement l'EVM si le PCCPCH est réellement transmis.

PCCPCH Ec/Io

Affiche le rapport entre la puissance du canal pilote et la puissance totale du signal. Par conséquent, cette valeur montre la part utile du signal.

Code de brouillage trouvé

Affiche le numéro du code de brouillage, si un code a été trouvé.

Canaux actifs

Affiche le nombre de canaux actifs actuellement reçus.

Affiché uniquement si la recherche de canal a été activée.

9.6.1.3 Résultats de puissance

Les résultats de puissance contiennent différents résultats spécifiques à un intervalle de temps. L'intervalle de temps se compose de deux champs de données, un mésambule et une période de garde.

Le tableau contient

- la puissance de canal absolue en dBm
- la puissance de canal par rapport à la puissance de signal totale, en dB

des parties donnée et des parties mésambule d'un intervalle de temps.

Puissance donnée

Puissance des parties donnée dans l'intervalle de temps, que vous avez sélectionné. Le R&S FSH affiche conjointement la puissance des deux parties donnée, ainsi que la puissance de chaque partie donnée individuelle ("Puissance donnée 1" et "Puissance donnée 2").

Puissance mésambule

Puissance de la partie mésambule dans l'intervalle de temps, que vous avez sélectionné.

9.6.2 L'analyseur du domaine de code

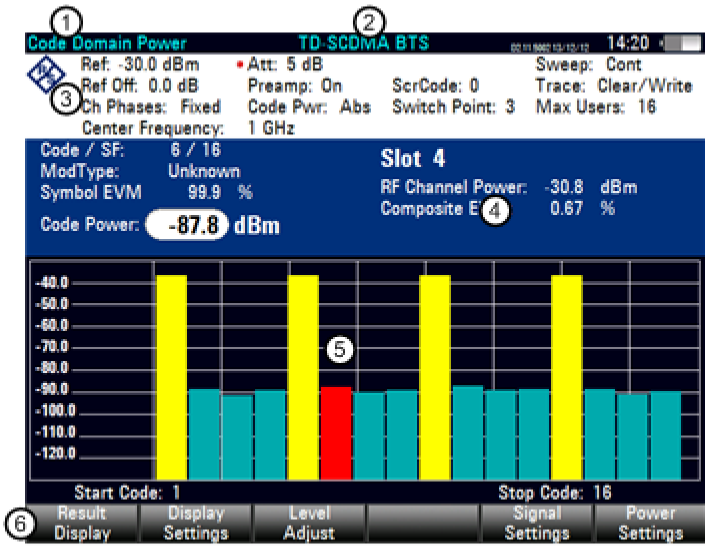
Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K48E, l'analyse du domaine de code devient disponible, permettant de visualiser les résultats dans un diagramme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Puissance dans le domaine des codes".

Le R&S FSH démarre l'analyseur du domaine de code.

Disposition de l'écran de l'affichage résultat Puissance dans le domaine des codes



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 En-tête de diagramme
5 Zone du diagramme
6 Touche logicielle TD-SCDMA

Facteur de propagation 0

Veuillez noter que l'affichage résultat de l'analyseur du domaine de code n'affiche pas la puissance de domaine de code pour les canaux de code avec un facteur de propagation de 0.

9.6.2.1 Tableau d'en-tête et en-tête de diagramme

Le tableau d'en-tête et l'en-tête de diagramme contiennent un ensemble de paramètres déjà abordés dans la section relative au résumé des résultats. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 261.

De plus, ils contiennent les informations suivantes.

Code / SF

Affiche le code actuellement sélectionné et son facteur de propagation.

La première valeur est le numéro de code, la deuxième valeur est le facteur de propagation.

Le facteur de propagation pour les codes est variable dans la plage comprise entre 0 et 16.

Type de mod(ulation)

Affiche le type de modulation du code actuellement sélectionné.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'un canal de code" à la page 276.

Symbole EVM

Affiche le module EVM du code actuellement sélectionné.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'un canal de code" à la page 276.

Puissance de code

Affiche le niveau de puissance du code actuellement sélectionné.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'un canal de code" à la page 276.

Numéro d'intervalle

Affiche le numéro de l'intervalle de temps, que le domaine de code est en train d'analyser.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'un intervalle de temps" à la page 275.

Puissance de canal RF

Affiche la puissance totale du signal.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Résultats globaux" à la page 263.

EVM composite

Affiche le module de l'erreur vectorielle (EVM) composite en %.

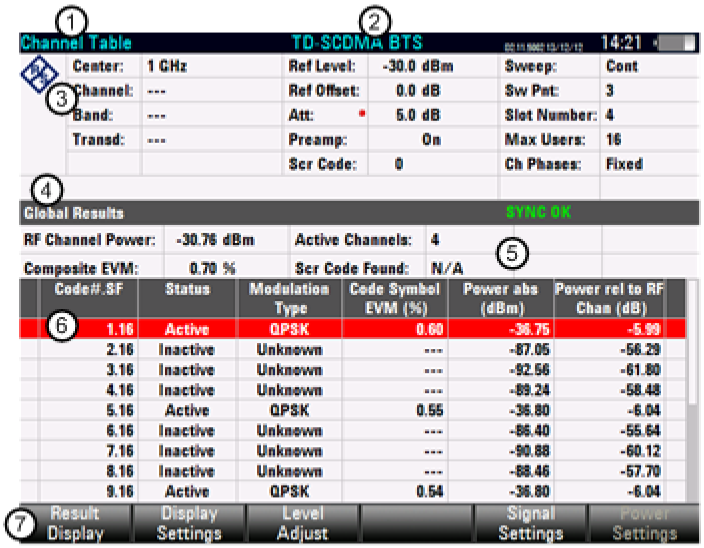
Pour plus d'informations, reportez-vous à "Résultats globaux" à la page 263.

9.6.3 La table des canaux domaine des codes

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K48E, la table des canaux domaine des codes devient disponible, permettant de visualiser la structure de canal du signal.

La table des canaux domaine des codes montre différents paramètres et résultats de mesure au niveau du canal (code).

Disposition de l'écran de l'affichage résultat Table des canaux domaine des codes



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation OK
- police rouge : synchronisation échouée
5 Tableau de canaux
6 Touche logicielle TD-SCDMA

9.6.3.1 Tableau d'en-tête

Le tableau d'en-tête contient différents paramètres déjà abordés dans les sections précédentes. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 261.

9.6.3.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents paramètres déjà abordés dans les sections précédentes. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Le résumé des résultats" à la page 261.

9.6.3.3 La table des canaux domaine des codes

Le tableau de canaux est constitué de sept colonnes et d'un certain nombre de rangées, qui dépend du nombre de canaux.

Les colonnes montrent les informations suivantes.

Code#.SF

Numéro du canal de code et de son facteur de propagation.

Etat

Etat du canal de code.

Type de modulation

Type de modulation du canal de code.

Code symbole EVM

Module EVM du canal de code correspondant.

Puissance abs(olue) (dBm)

Puissance absolue du canal de code correspondant, en dBm.

Puissance rel(ative) par rapport à la puissance de canal RF (dB)

Puissance relative du canal de code correspondant, en dB. La valeur de puissance est relative par rapport à la puissance de canal RF.

9.6.4 L'affichage résultat Sync ID

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K48E, l'affichage résultat Sync ID devient disponible.

Si vous mesurez des signaux radiodiffusés (OTA), vous pouvez utiliser l'affichage résultat Sync ID pour identifier les stations fixes dans la zone. Chaque station fixe est identifiée par son ID synchronisation. L'affichage résultat Sync ID montre l'ID pour chaque station fixe ayant été détectée. Pour chaque station fixe, il montre la puissance sous forme d'un graphique (chaque barre jaune représente une station fixe active et détectée) et sous forme numérique dans une table située sous le graphique. De plus, le R&S FSH évalue le retard des ID de synchronisation par rapport à la première ID.

Mode courbes

Veuillez noter que l'affichage résultat Sync ID supporte plusieurs modes courbes.

Si vous utilisez un mode courbes autre que Effacer / écrire, les barres montrant l'ID sont grisées. Une barre grise est montrée au cas où des stations fixes ont été détectées dans le passé et ne sont pas détectées actuellement.

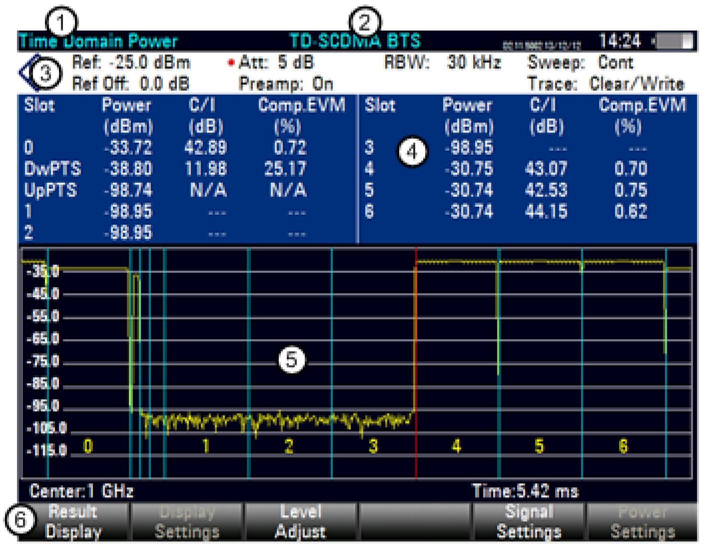
Pour plus d'informations sur les modes courbes, voir "Sélection du mode courbes" à la page 108.

9.6.5 L'affichage résultat Puissance domaine temporel

Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K48E, l'affichage résultat Puissance domaine temporel devient disponible.

L'affichage résultat Puissance domaine temporel montre la puissance du signal sur une sous-trame TD-SCDMA spéciale (5,42 ms ou 7 intervalles de temps, intervalles de temps pilotes inclus). Cette mesure est utile pour déterminer les intervalles de temps, qui contiennent la puissance.

Disposition de l'écran de l'affichage résultat Puissance dans le domaine temporel



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Tableau d'en-tête
4 Tableau des résultats
5 Diagramme
6 Touche logicielle TD-SCDMA

L'affichage résultat est constitué d'un tableau des résultats dans la partie supérieure de l'affichage et d'un diagramme dans la moitié inférieure de l'affichage.

Le diagramme contient une courbe, qui montre la puissance du signal sur une sous-trame TD-SCDMA. Les intervalles de temps dans la trame sont représentés par des lignes verticales bleues. Chaque intervalle de temps est également identifié avec un numéro. Une sous-trame se compose de 7 intervalles de temps normaux ; par conséquent, la plage de numéros s'étend de 0 à 6. La courbe commence toujours avec l'intervalle de temps 0.

Veuillez noter que le diagramme montre également trois intervalles de temps, qui ne sont pas numérotés et ont une durée plus courte que les intervalles de temps normaux. Il s'agit des intervalles de temps spéciaux, qui appartiennent à chaque sous-trame : deux intervalles de temps contenant l'information pilote et un intervalle de temps servant de période de garde.

Le point de commutation est représenté par une ligne verticale rouge. Tous les intervalles de temps après le point de commutation sont considérés comme intervalles de liaison descendante. Etant donné que le R&S FSH-K48 permet seulement des mesures sur la liaison descendante, il évalue les résultats (EVM ou C/I) uniquement pendant les intervalles de temps, qui transmettent les informations de liaison descendante. Par conséquent, si un intervalle de temps contient de la puissance, mais ne montre pas de résultats EVM ni C/I, le point de commutation est probablement réglé de telle manière que cet intervalle de temps est considéré comme un intervalle de liaison montante.

Pour chaque intervalle de temps (0 à 6) et les deux intervalles de temps pilotes (DwPTS et UpPTS), l'affichage résultat montre les résultats suivants.

Numéro d'intervalle

Montre le type d'intervalle de temps.

Les intervalles de temps normaux sont numérotés de 0 à 6. L'intervalle de temps 0 est toujours réservé pour la liaison descendante et l'intervalle de temps 1 est toujours réservé pour la liaison montante. Les intervalles de temps restants peuvent transmettre des informations de liaison montante ou de liaison descendante, selon le point de commutation que vous avez défini.

Les intervalles de temps spéciaux sont nommés DwPTS et UpPTS. Ils sont plus courts que les intervalles de temps normaux et transmettent l'information pilote pour la liaison montante (UpPTS) et la liaison descendante (DwPTS).

Veuillez noter que l'intervalle UpPTS n'est pas analysé par le R&S FSH-K48. Par conséquent, le logiciel n'affiche pas de résultats pour cet intervalle de temps.

Puissance

Affiche le niveau de puissance absolu pour chaque intervalle de temps.

C/I

Affiche le rapport porteuse-interférence.

Le rapport C/I est la puissance utilisable du signal en relation avec la puissance d'erreur (différence entre le signal mesuré et le signal de référence).

EVM composite

Affiche en % le module EVM EVM composite de chaque intervalle de temps.

9.6.6 Configuration de la mesure

Certains résultats dépendent de la configuration de mesure.

9.6.6.1 Utilisation de la recherche de canal

Le R&S FSH-K48E supporte l'analyse de la puissance de domaine de code de l'ensemble des canaux. Par conséquent, il a besoin de détecter automatiquement les canaux actifs et les canaux inactifs dans le domaine de code.

Pour une analyse rapide et basique du signal, vous pouvez désactiver la recherche de canal. Le R&S FSH évalue dans ce cas plusieurs paramètres de base dans le résumé des résultats.

Si vous activez la recherche de canal, les données I/Q sont également analysées dans le domaine de code. Par conséquent, la mesure consomme légèrement plus de temps, mais donne plus de résultats.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Recherche canal activée - Normal".

Le R&S FSH active la recherche de canal.

Veuillez noter que le R&S FSH active automatiquement la recherche de canal lorsque vous utilisez l'affichage résultat Puissance de domaine de code ou la table des canaux domaine des codes.

Mesures sans recherche de canal

Les mesures sans recherche de canal sont uniquement possibles pour les affichages résultat, qui n'analysent pas le domaine de code.

Dans le résumé des résultats, seuls sont affichés les résultats, qui ne requièrent pas d'analyse dans le domaine de code.

9.6.6.2 Spécification du code de brouillage

Pour démoduler un signal 3GPP, vous devez connaître le code de brouillage de la station fixe, que vous testez. Vous pouvez entrer le code de brouillage manuellement ou laisser le R&S FSH trouver automatiquement le(s) bon(s) code(s) de brouillage.

Définition manuelle du code de brouillage

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Régler le code manuellement...".

► Entrez le code de brouillage de la station fixe, que vous testez.

Recherche du code de brouillage

Si vous ne connaissez pas le code de brouillage, le R&S FSH est capable de déterminer de lui-même le code de brouillage d'une ou de plusieurs stations fixes 3GPP.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "[ ] Auto".

A chaque séquence de balayage, le R&S FSH lance une recherche du code de brouillage. S'il trouve le code, la synchronisation s'effectue avec succès. Sinon, elle échoue.

9.6.6.3 Sélection du nombre maximum d'utilisateurs

La norme TD-SCDMA permet l'assignation de ressources à un nombre variable d'utilisateurs (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 ou 16). Le nombre maximum d'utilisateurs est déterminé par le nombre de décalages de mésambules K dans un intervalle de temps particulier.

Vous pouvez entrer manuellement le nombre de décalages de mésambules ou laisser le R&S FSH déterminer automatiquement le nombre de décalages de mésambules.

Définition manuelle du nombre d'utilisateurs

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Définir K manuellement…".

► Entrez le nombre maximum d'utilisateurs autorisés.

Réalisation d'une recherche pour le nombre actuel d'utilisateurs

Si vous ne connaissez pas le nombre d'utilisateurs actuellement desservis, le R&S FSH est capable de déterminer lui-même le nombre supporté d'utilisateurs.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "[ ] Auto" dans la catégorie "Utilisateurs max. (K)".

A chaque séquence de balayage, le R&S FSH lance une recherche du nombre maximum d'utilisateurs supportés.

9.6.6.4 Définition du point de commutation

Une sous-trame TD-SCDMA comporte deux points de commutation, au niveau desquels le signal commute de la liaison descendante vers la liaison montante, ou vice versa. Le premier point de commutation est fixe après la période de garde de l'intervalle de temps spécial, le deuxième point de commutation est arbitraire et se trouve entre l'un des six derniers intervalles de temps. Le point de commutation est par conséquent un chiffre entre 0 et 6.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Régler le point de commutation manuellement".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant d'entrer le point de commutation.

► Entrez le numéro de l'intervalle de temps, après lequel le point de commutation apparaît.

9.6.6.5 Sélection d'un intervalle de temps

Dans l'affichage résultat' "Résumé des résultats", le R&S FSH affiche la puissance d'un intervalle de temps particulier. Par défaut, le R&S FSH affiche les résultats pour l'emplacement de carte 0.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Numéro d'intervalle".

Le R&S FSH ouvre un champ de saisie permettant de sélectionner l'emplacement de carte.

► Entrez le numéro de l'intervalle de temps, que vous souhaitez analyser.

Le R&S FSH ajuste les résultats en conséquence.

A noter que vous pouvez sélectionner uniquement des intervalles, qui sont assignés à la liaison descendante. L'emplacement des intervalles de liaison descendante est défini par le point de commutation.

9.6.6.6 Changement de la puissance de code

Par défaut, l'application affiche la puissance absolue des canaux de code dans l'affichage résultat Puissance de domaine de code. En guise d'alternative, vous pouvez afficher la puissance relative à la puissance de canal RF.

- ► Appuyez sur la touche "MEAS".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Puissance".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "Relative à puissance canal RF".

  Les valeurs de puissance de domaine de code sont désormais relatives à la puissance de canal RF.

9.6.6.7 Sélection d'un canal de code

L'"analyseur du domaine de code" contient les résultats pour un canal de code particulier. Par défaut, le R&S FSH affiche les résultats pour le premier canal de code actif dans l'intervalle de temps analysé.

- ► Appuyez sur la touche "MEAS".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "Canal de code".

  Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de sélectionner un canal de code.
- ► Entez le numéro du canal de code, que vous souhaitez analyser.

  Le R&S FSH ajuste les résultats en conséquence.

La barre du canal de code actuellement sélectionné est accentuée en rouge.

9.6.6.8 Sélection des caractéristiques de phase des canaux de code

La phase des canaux de code est soit fixe, soit arbitraire.

- ► Appuyez sur la touche "MEAS".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "Fixe" ou "Arbitraire".

  En mode "Fixe", la phase de l'ensemble des canaux de code doit être la même.

  En mode "Arbitraire", la phase des canaux de code est autorisée à tourner.

9.6.6.9 Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse

Si possible, vous devriez synchroniser le récepteur et l'émetteur.

La dérive de la fréquence porteuse peut avoir l'unité Hz ou ppm.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Hz" ou "ppm".

Le R&S FSH affiche la dérive de la fréquence porteuse dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

9.6.6.10 Sélection de l'unité pour les résultats EVM

Les résultats EVM sont généralement calculés en % ou en dB.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "%" ou "dB".

Le R&S FSH affiche le module EVM dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

9.7 Mesures de signaux LTE

Equipé de l'application logicielle R&S FSH-K50 et R&S FSH-K51, vous pouvez effectuer des mesures de signaux LTE FDD (R&S FSH-K50) et TDD (R&S FSH-K51) de ligne descendante, conformément à la norme 3GPP, à l'aide de votre R&S FSH.

Largeur de bande des signaux LTE

En raison de la largeur de bande des signaux LTE, les mesures sont possibles uniquement avec des instruments supportant une largeur de bande de 20 MHz (n° de série 105000 et supérieurs).

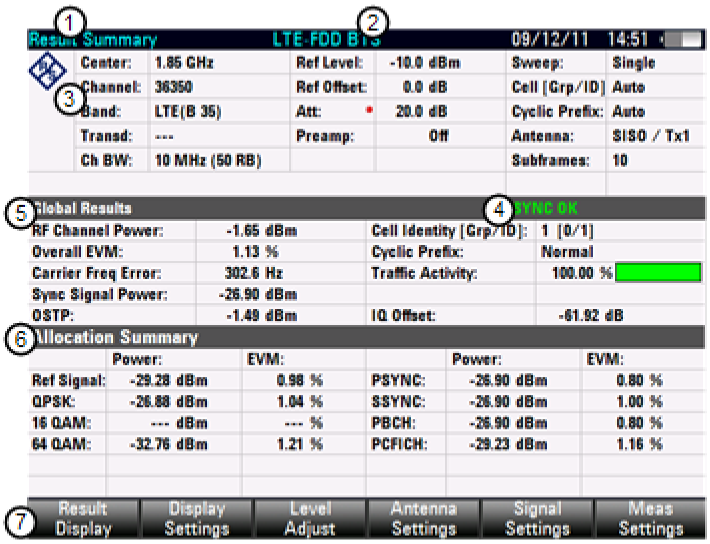
- ► Appuyez sur la touche "MODE".
- ► Appuyez sur la touche logicielle "Analyseur Mod num".
- ► Sélectionnez l'élément de menu "LTE-FDD BTS" pour les mesures FDD.
- ► Sélectionnez l'élément de menu "TD-LTE BTS" pour les mesures TDD.

  Le R&S FSH démarre l'analyse de signal.

Pour obtenir une précision de mesure suffisante, il est nécessaire de synchroniser la fréquence pilote du R&S FSH avec la station fixe via l'entrée EXT REF IN.

9.7.1 Le résumé des résultats

Le résumé des résultats montre différents résultats de mesure et paramètres matériels sous forme numérique.



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Paramètres généraux
4 Etat de synchronisation et informations GPS
- police verte : synchronisation en ordre
- police rouge : synchronisation pas en ordre
5 Résultats globaux
6 Résumé des attributions ou vue d'ensemble du signal de référence
7 Menu à touches logicielles CDMA2000

9.7.1.1 Paramètres généraux

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Paramètres généraux de l'analyseur de modulation numérique" à la page 215.

En outre, l'application comprend des paramètres spécifiques à la norme 3GPP.

Largeur de bande canal

Affiche la largeur de bande de canal de base actuelle et le nombre de blocs de ressources (RB).

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de la largeur de bande de canal" à la page 288.

UL / DL

Affiche la configuration des sous-trames dans une trame radio pour les systèmes TDD.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de la configuration de sous-trames pour les signaux TDD" à la page 289.

Cellule [Grp/ID]

Affiche l'identité de la cellule radio testée. Si vous entrez une identité de cellule spécifique, les nombres entre parenthèses indiquent le groupe, auquel l'identité de cellule appartient, ainsi que l'ID au sein de ce groupe.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'une identité de cellule" à la page 288.

Préfixe cyclique

Affiche le type de préfixe cyclique en cours d'utilisation.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du préfixe cyclique" à la page 288.

Antenne

Affiche la configuration actuelle de l'antenne.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de la configuration MIMO" à la page 290.

Sous-trames

Affiche le nombre de sous-trames que le R&S FSH enregistre et analyse pendant un balayage individuel.

9.7.1.2 Résultats globaux

Les résultats globaux contiennent différents résultats de mesure du signal composite. Ces résultats évaluent le signal total sur la période d'une trame. Les résultats globaux contiennent également des informations sur la qualité du signal mesuré de jusqu'à une trame. La quantité exacte des données, qui sont analysées, dépend du nombre de sous-trames sélectionnées.

Puissance de canal RF

Affiche la puissance totale du signal LTE actuellement mesuré.

La puissance de canal inclut toutes les sous-porteuses couvertes par la largeur de bande de canal. La puissance de signal se trouvant à l'extérieur de la largeur de bande de canal n'est pas incluse dans la puissance totale, même si elle est visible dans la vue d'ensemble du spectre.

Dans le cas de mesures de signaux radiodiffusés, la puissance totale inclut tous les signaux reçus dans la largeur de bande de canal.

EVM global

Affiche l'EVM global du signal.

L'EVM global inclut toutes les composantes de signal, quel que soit le type de modulation ou de canal.

Erreur fréq. porteuse

Affiche la dérive de la fréquence par rapport à la fréquence centrale actuelle du R&S FSH.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse" à la page 291.

Concernant l'incertitude de la fréquence pilote du récepteur GPS, reportez-vous à la fiche technique.

Puissance signal synchro

Affiche la puissance du signal de synchronisation.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du signal de synchronisation" à la page 290.

OSTP

Affiche l'OSTP du signal.

RSRP (3GPP TS 36.214)

Affiche la puissance reçue du signal de référence (RSRP).

RSRP est la puissance moyenne des signaux de référence spécifiques à la cellule. Il est calculé sur toutes les sous-porteuses et sur la largeur de bande de canal complète.

Veuillez noter que le R&S FSH base son calcul de la puissance RSRP sur la largeur de bande de canal, que vous avez sélectionnée pour la mesure, et non la largeur de bande de canal qu'il reçoit actuellement.

Identité de cellule [Grp/ID]

Affiche l'identité de la cellule, le groupe de cellule et l'ID cellule, auxquels les résultats actuels correspondent.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection d'une identité de cellule" à la page 288.

Préfixe cyclique

Affiche le préfixe cyclique, auquel les résultats actuels correspondent.

Pour plus d'informations, reportez-vous à "Sélection du préfixe cyclique" à la page 288.

Traffic Activity

Pourcentage de canaux de trafic contenant des données.

SINR

Affiche le rapport signal-interférence + bruit.

SINR est le rapport entre la puissance du signal et la puissance totale d'interférence et de bruit.

RSSI (3GPP TS 36.214)

Affiche l'indicateur d'intensité du signal reçu (RSSI).

RSSI est la puissance de signal complète du canal ayant été mesuré, quelle que soit l'origine du signal.

RSRQ (3GPP TS 36.214)

Affiche la qualité reçue du signal de référence (RSRQ).

RSRQ est le rapport entre RSRP et RSSI.

Décalage I/Q

Affiche la puissance à la ligne spectrale 0 normalisée par rapport à la puissance transmise totale.

Le décalage I/Q peut être un indicateur pour un décalage DC de la bande de base ou pour les pertes dans la porteuse.

9.7.1.3 Résumé des attributions

Le résumé des attributions devient actif lorsque vous avez défini les paramètres MIMO pour une antenne spécifique connectée par câble. Le résumé des attributions contient les résultats pour des aspects spécifiques du signal tels que les canaux et la modulation.

Pour chaque valeur, le R&S FSH affiche la puissance en dBm et le module de l'erreur vectorielle moyen (EVM). Pour plus d'informations, reportez-vous à "Configuration des résultats EVM" à la page 291.

Tous les résultats du résumé des attributions sont normalisés respectivement par rapport à un élément de ressource et une sous-porteuse.

Ref Signal

Puissance et module EVM du signal de référence.

Le R&S FSH évalue les résultats sur l'ensemble des blocs de ressources et des sous-trames.

QPSK, 16QAM, 64QAM

Puissance et module EVM des canaux de données (PDSCH), que vous êtes en train de mesurer.

Le R&S FSH évalue les résultats sur l'ensemble des blocs de ressources et des sous-trames de la modulation respective.

P-SYNC, S-SYNC, PBCH, PCFICH

Puissance et module EVM du canal correspondant.

9.7.1.4 Vue d'ensemble du signal de référence

La vue d'ensemble du signal de référence devient active lorsque vous avez défini les paramètres MIMO de l'ensemble des antennes (élément de menu "All"). La vue d'ensemble du signal de référence contient la puissance et le module EVM pour chaque antenne. Le nombre de résultats dépend du nombre d'antennes, que vous mesurez (1, 2 ou 4).

De plus, le R&S FSH affiche l'erreur d'alignement temporel de chaque antenne. L'erreur d'alignement temporel est l'écart de l'antenne par rapport à l'antenne de référence. L'antenne de référence est l'antenne 1.

Les valeurs de puissance sont normalisées respectivement par rapport à un élément de ressource et une sous-porteuse. Le R&S FSH évalue les résultats sur l'ensemble des blocs de ressources et des sous-trames.

Si vous connaissez l'ID de cellule, vous pouvez synchroniser le R&S FSH avec le signal de référence.

Synchronisation avec le signal de référence

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Reference Signal".

Le R&S FSH se synchronise lui-même avec le signal de référence.

9.7.2 Le diagramme de constellation

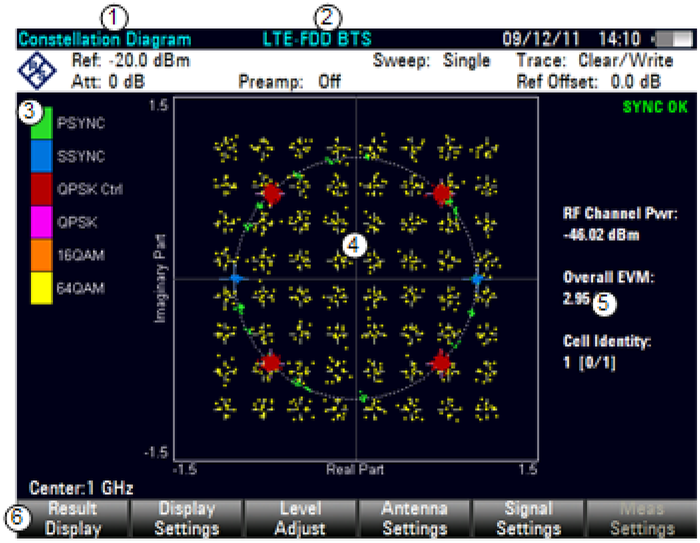
Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K50E ou -K51E, le diagramme de constellation est alors disponible pour visualiser les résultats dans un diagramme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Constellation Diagram".

Le R&S FSH lance le diagramme de constellation.

Disposition à l'écran du diagramme de constellation



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Table des couleurs
4 Zone du diagramme
5 Attribution actuellement sélectionnée
6 Menu à touches logicielles LTE

Le diagramme de constellation affiche l'emplacement des symboles transmis dans le plan complexe. Il est de ce fait un indicateur de la qualité de modulation du signal.

Par défaut, l'affichage des résultats montre les emplacements des symboles pour toutes les attributions. Dans ce cas, le R&S FSH distingue les schémas de modulation utilisés dans la transmission des canaux de données en utilisant différentes couleurs.

- Modulation QPSK
- Modulation 16QAM
- Modulation 64QAM

Afin de faciliter l'identification des canaux pilote, de synchronisation et de contrôle dans le diagramme, le R&S FSH utilise également différentes couleurs.

- PSYNC
- SSYNC
- Canaux de contrôle avec modulation QPSK

En plus d'une vue d'ensemble de toutes les attributions, vous pouvez également voir les constellations de canaux ou schémas de modulation spécifiques.

► Appuyez sur la touche "TRACE".

► Appuyez sur la touche logicielle "Constell Settings".

► Sélectionnez le type de canal pour lequel vous souhaitez afficher les résultats.

Le R&S FSH ajuste le contenu du diagramme et affiche le canal que vous avez sélectionné à droite du diagramme.

9.7.3 Le scanner BTS

Si vous équipez le R&S FSH avec la possibilité R&S FSH-K50E ou -K51E, le scanner BTS devient disponible.

Si vous mesurez des signaux radiodiffusés (OTA), vous pouvez utiliser le scanner BTS pour identifier les stations fixes dans la zone. Chaque station fixe est identifiée par son ID de cellule. Le scanner BTS affiche l'ID de cellule pour chaque station fixe, qu'il a détectée. Pour chaque station fixe, il montre également sa puissance graphiquement (chaque barre jaune représente une station fixe active et une station fixe détectée) et numériquement dans une table située au-dessus du diagramme. La table affiche également la puissance de S-SYNC ou de P-SYNC de la station fixe.

Modes courbes

A noter que le scanner BTS supporte plusieurs modes courbes.

Si vous utilisez un mode courbes autre que Supprimer/écrire, les barres décrivant l'ID de cellule peuvent être affichées en gris. Une barre en gris est affichée dans le cas où des stations fixes ont été détectées dans le passé, mais ne sont pas actuellement détectées.

Pour plus d'informations sur les modes courbes, reportez-vous à "Sélection du mode courbes" à la page 108.

9.7.4 L'affichage résultat Attributions de ressources

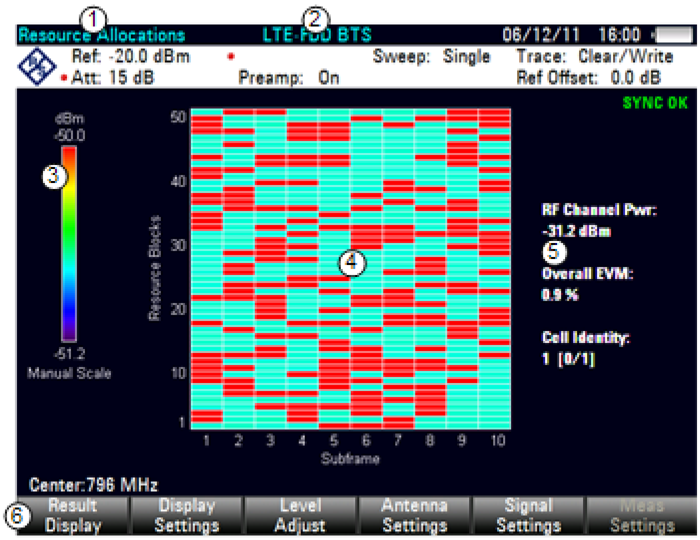
Si vous équipez le R&S FSH avec l'option R&S FSH-K50E ou -K51E, l'affichage résultat Attributions de ressources devient disponible pour visualiser les résultats dans un diagramme.

► Appuyez sur la touche logicielle "Affichage résultat".

► Sélectionnez l'élément de menu "Attributions de ressources".

Le R&S FSH affiche l'attribution des ressources.

Disposition à l'écran de l'affichage résultat Attributions de ressources



1 Type actuel d'affichage résultat
2 Norme actuellement sélectionnée
3 Table des couleurs
4 Zone du diagramme
5 Information générale de signal
6 Menu à touches logicielles LTE

L'affichage résultat Attributions de ressources affiche la puissance de chaque élément de ressource dans le signal. Chaque rangée du diagramme correspond à un bloc de ressource. Les colonnes représentent chacune une sous-trame.

L'attribution de ressources est par conséquent un bon moyen de mesurer la quantité de trafic actuellement existante sur la porteuse, basée sur les niveaux de puissance de chaque bloc de ressource.

La puissance des éléments de ressource est représentée par des couleurs, avec une table indiquant les niveaux de puissance correspondants à côté du diagramme. Par défaut, le R&S FSH définit automatiquement l'échelle de la table des couleurs en fonction des puissances de signal, qu'il reçoit.

Personnalisation de la table des couleurs

En guise d'alternative, vous pouvez personnaliser la table des couleurs et l'adapter séparément pour des mesures de signaux radiodiffusés et des mesures de câbles connectés.

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Maximum signaux radiodiffusés…" ou "Minimum signaux radiodiffusés…" afin de définir une table des couleurs pour les mesures de signaux radiodiffusés.

► Sélectionner l'élément de menu "Maximum câble connecté…" ou "Minimum câble connecté…" afin de définir une table des couleurs pour les mesures des câbles connectés.

Dans les deux cas, l'élément de menu "Minimum…" définit le seuil inférieur de la table des couleurs tandis que l'élément de menu "Maximum…" définit le seuil supérieur de la table des couleurs. Le seuil est le niveau de signal minimum ou maximum, qui est inclus dans la table des couleurs.

L'application vous permet également de sélectionner la combinaison de couleurs.

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Table des couleurs".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu.

► Sélectionnez la combinaison de couleurs souhaitée.

9.7.5 Configuration de la mesure

Certains résultats dépendent de la configuration de mesure.

9.7.5.1 Sélection de la largeur de bande de canal

La norme LTE spécifie les largeurs de bande suivantes avec le nombre approprié de blocs de ressources.

Largeur de bande de canal (MHz)	1.4	3	5	10	15	20
Nombre de blocs de ressources	6	15	25	50	75	100

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Largeur de bande de canal".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu permettant de sélectionner la largeur de bande.

► Sélectionnez l'une des largeurs de bande disponibles dans le menu.

Le R&S FSH définit la largeur de bande que vous avez entrée et calcule le nombre correspondant de blocs de ressources conformément à la norme.

9.7.5.2 Sélection du préfixe cyclique

Le préfixe cyclique sert d'intervalle de garde entre les symboles OFDM afin d'éviter des interférences. Le préfixe cyclique peut être "Normal" (l'intervalle contient 7 symboles OFDM), "Etendu" (l'intervalle contient 6 symboles OFDM) ou "Auto" (l'application détecte automatiquement le type de préfixe cyclique).

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Normal", "Etendu" ou "Auto".

9.7.5.3 Sélection d'une identité de cellule

L'ID de cellule, le groupe d'identité de cellule et la couche physique sont des paramètres interdépendants. En combinaison, ils sont responsables de la synchronisation entre le réseau et les stations mobiles.

La norme LTE définit 504 identités uniques de cellules et de couches physiques. Celles-ci sont réparties en 3 groupes de 168 identités de cellule, avec 3 identités uniques par groupe.

Dans l'état par défaut, le R&S FSH détecte automatiquement l'identité de cellule, son groupe et l'ID. Si vous avez besoin de résultats pour une identité spécifique, vous pouvez également la sélectionner manuellement.

Définition d'une ID de cellule

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Identité de cellule".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de définir l'identité de cellule.

► Entrez un nombre compris entre 0 et 503 pour définir l'identité de cellule.

Définition du groupe de cellule et de l'ID cellule

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez en premier lieu l'élément de menu "Groupe".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de sélectionner un groupe de cellules.

► Entrez un nombre compris entre 0 et 167 pour sélectionner un groupe d'identités de cellule.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "ID…".

Le R&S FSH ouvre un champ d'entrée permettant de sélectionner une ID.

► Entrez un nombre compris entre 0 et 2 pour sélectionner une ID.

Le R&S FSH affiche à présent les résultats relatifs à cette identité de cellule.

► Vous pouvez toujours retourner à la détection automatique en sélectionnant l'élément de menu "Auto".

9.7.5.4 Sélection de la configuration de sous-trames pour les signaux TDD

Conformément à la norme, le R&S FSH fournit 7 configurations couvrant chacune une trame LTE complète et composée de 10 sous-trames.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu "Configuration UL/DL".

Le R&S FSH ouvre un sous-menu contenant les configurations.

► Sélectionnez la configuration TDD souhaitée.

Chaque configuration est constituée des 10 abréviations suivantes :

- "D" signifie sous-trame de liaison descendante
- "U" signifie sous-trame de liaison montante
- "S" signifie sous-trame spéciale

Par conséquent, une configuration pour une trame pourrait être, par exemple, "DSUUU DSUUU".

Veuillez noter que cette configuration n'est disponible qu'avec l'option R&S FSH-K51 (mesures TDD).

9.7.5.5 Sélection du signal de synchronisation

Le signal de synchronisation sélectionne la manière dont le R&S FSH synchronise le signal LTE. Par défaut, le R&S FSH détermine automatiquement le type de signal de synchronisation à utiliser.

En guise d'alternative, vous pouvez sélectionner le signal de synchronisation manuellement. Vous pouvez soit synchroniser par rapport aux signaux PSYNC ou SSYNC, soit synchroniser par rapport au signal de référence.

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages Signal".

► Sélectionnez l'élément de menu PSYNC/SSYNC.

Le R&S FSH se synchronise par rapport à PSYNC ou SSYNC.

► Sélectionnez l'élément de menu "Reference Signal".

Le R&S FSH se synchronise par rapport au signal de référence. Pour plus d'informations, reportez-vous à "Vue d'ensemble du signal de référence" à la page 283.

9.7.5.6 Sélection de la configuration MIMO

Vous pouvez effectuer des mesures sur l'équipement avec 1, 2 ou 4 antennes de transmission. Pour les mesures réalisées sur les stations fixes à l'aide d'une ou de deux antennes, il est possible d'effectuer des mesures détaillées sur des antennes individuelles via une connexion par câble.

Etant donné que les signaux de référence des différentes antennes sont orthogonaux, il est possible de déterminer et afficher leur puissance et module EVM pendant les mesures de signaux radiodiffusés.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Paramètres de l'antenne".

► Sélectionnez l'élément de menu correspondant à la configuration de l'équipement, que vous mesurez.

Si vous souhaitez mesurer une antenne spécifique, sélectionnez le nombre d'antennes. Veuillez noter que la sélection d'une antenne spécifique au sein de systèmes à plusieurs antennes est disponible uniquement pour les systèmes à 2 antennes.

Si vous souhaitez mesurer toutes les antennes du système, sélectionnez l'élément de menu "Signaux radiodiffusés".

9.7.5.7 Sélection de l'unité de la dérive de la fréquence porteuse

La dérive de fréquence absolue est la somme de la dérive de la fréquence du R&S FSH et de celle de l'objet testé. Si la dérive de fréquence est supérieure à 1 kHz, le R&S FSH n'est pas capable de se synchroniser avec le signal. Si possible, vous devriez synchroniser le récepteur et l'émetteur.

La dérive de la fréquence porteuse peut avoir l'unité Hz ou ppm.

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "Hz" ou "ppm".

Le R&S FSH affiche la dérive de la fréquence porteuse dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

9.7.5.8 Configuration des résultats EVM

Dans le cas du module EVM, vous pouvez définir l'unité du module EVM et la méthode de calcul EVM. Pour obtenir des valeurs EVM conformes à la norme, l'estimation de canal et les méthodes de fenêtrage EVM définies dans la norme 3GPP TS 36.141 sont utilisées. Les conditions préalables à une mesure conforme à la norme sont des signaux conformes aux modèles de test évolués définis dans 36.141 et une référence de fréquence externe acheminée par le biais du connecteur Ref In ou via GPS. Le module EVM conforme à la mesure normalisée est principalement utile pour les mesures de qualité haute précision avec les ports d'antenne eNodeB connectés par câble. La mesure dure plus longtemps mais la valeur EVM incorpore davantage d'erreurs de signal, telles que les interférences entre symboles.

Si le module EVM n'est pas mesuré avec l'option "EVM conformément à la norme" activée, l'estimation de canal optimale et les méthodes de calcul EVM sont utilisées. Ce paramètre est notamment utile pour les mesures de signaux radiodiffusés, étant donné que les influences de l'interface radio, telles que l'interférence entre symboles, sont compensées. De plus, ce mode est plus rapide.

Sélection d'une unité du module EVM

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Afficher réglages".

► Sélectionnez l'élément de menu "%" ou "dB".

Le R&S FSH affiche le module EVM dans l'unité, que vous avez sélectionnée.

Affichage du module EVM conformément à la norme

► Appuyez sur la touche "MEAS".

► Appuyez sur la touche logicielle "Réglages mes".

► Sélectionnez l'élément de menu "EVM conformément à la norme".

Si le R&S FSH affiche le module EVM conformément à la norme, l'élément de menu est marqué par un [X].

10 Aperçu des menus et des touches logicielles

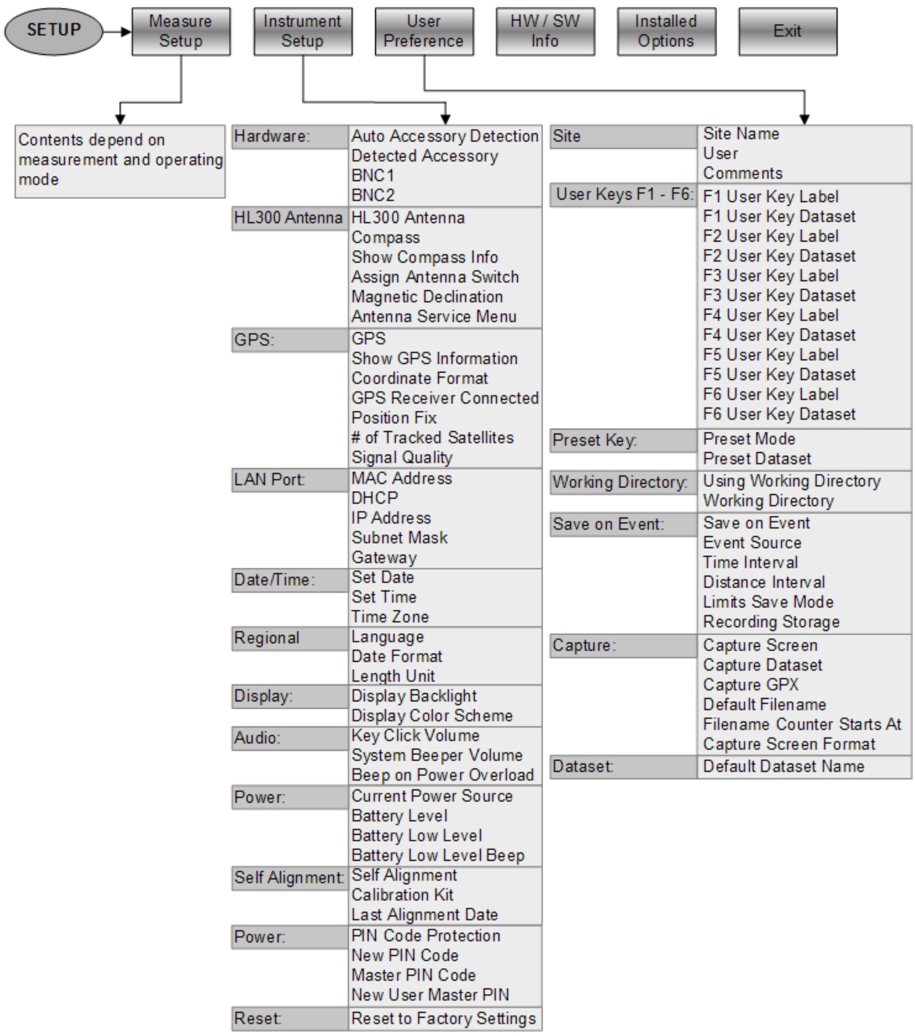
Ce chapitre donne un aperçu de l'ensemble des fonctions de l'instrument sous la forme de vues d'ensemble de touches logicielles et de menus.

10.1 Fonctions générales

Les fonctions générales sont les fonctions, qui sont disponibles pour tous les modes de fonctionnement.

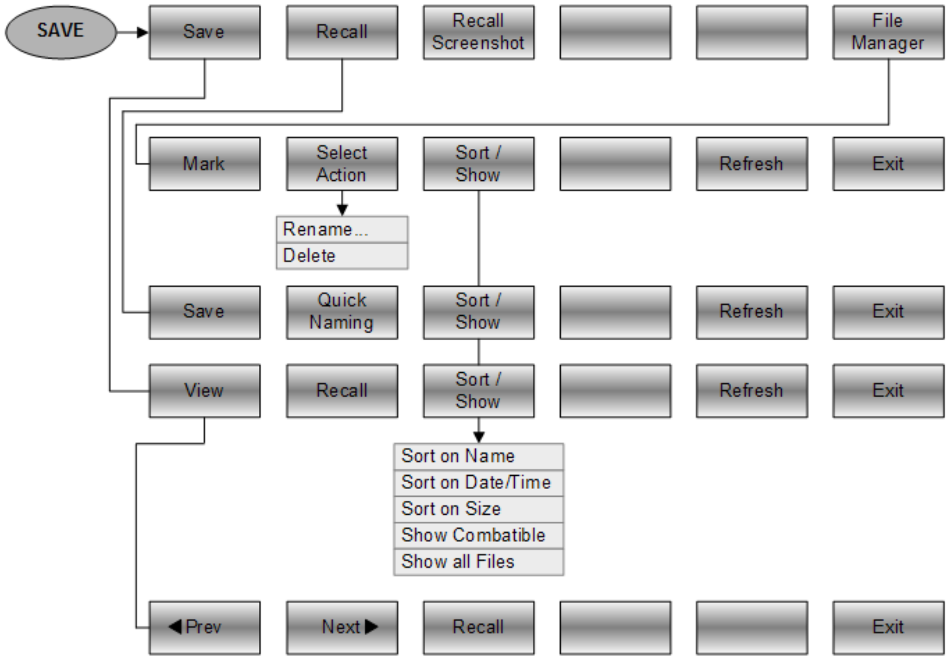
10.1.1 Configuration générale du R&S FSH

La touche "SETUP" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer le R&S FSH en général, et la fonctionnalité permettant de configurer la mesure.



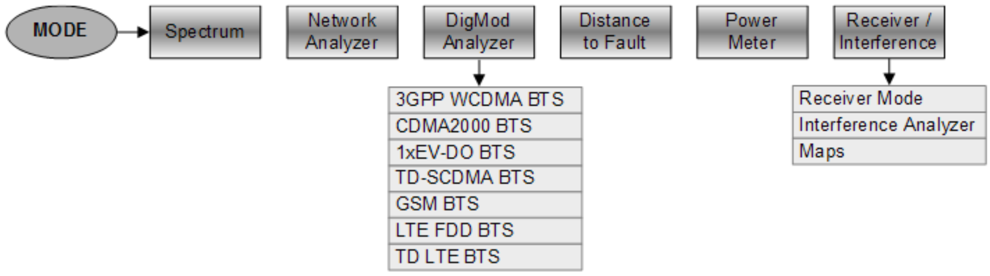
10.1.2 Gestion des fichiers

La touche "SAVE/RECALL" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de gérer les datasets et d'autres fichiers.



10.1.3 Sélection du mode de fonctionnement

La touche "MODE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner le mode de fonctionnement du R&S FSH.



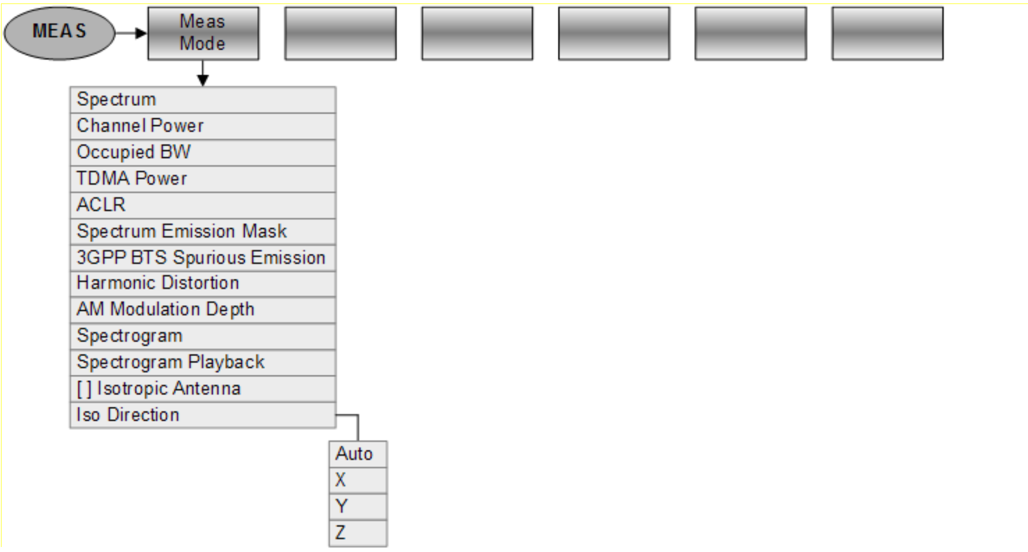
10.2 Fonctions de l'analyseur de spectre

Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode analyseur de spectre.

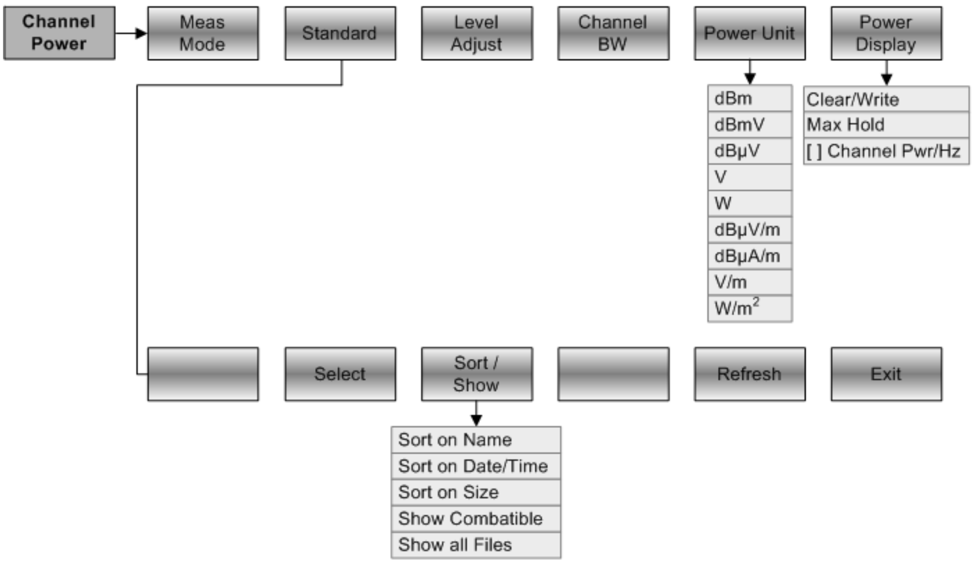
10.2.1 Sélection de la mesure

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner et configurer la mesure.

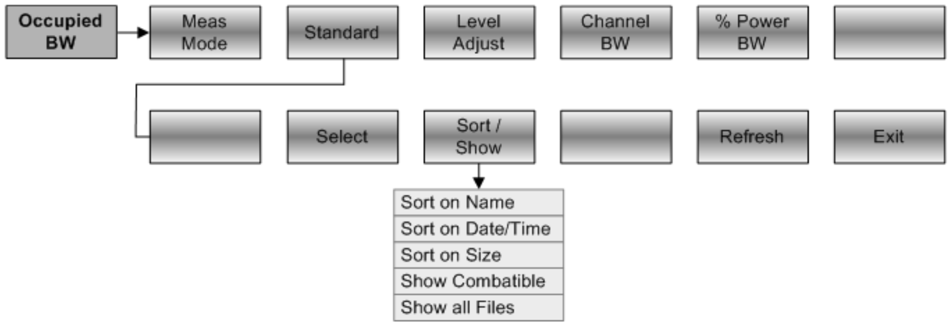
Le spectrogramme est disponible uniquement si vous avez installé l'option R&S ZVH-K14.



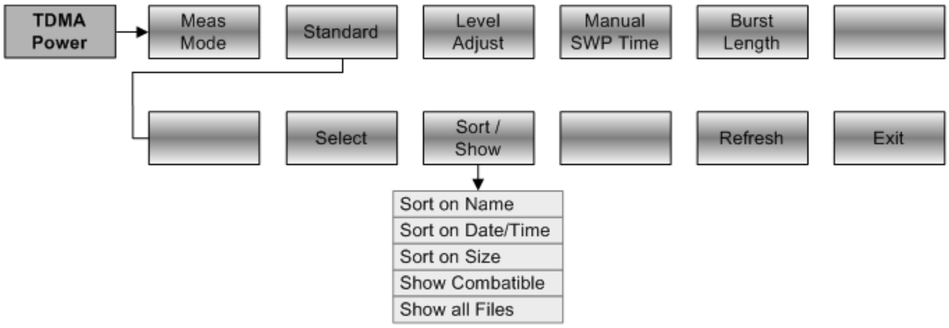
Puissance de canal



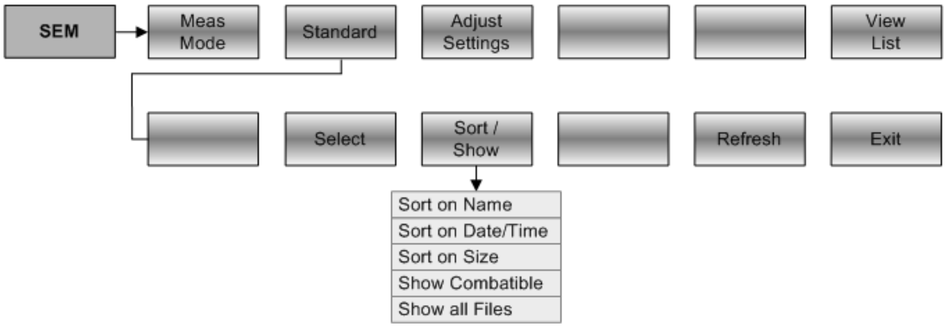
Largeur de bande occupée



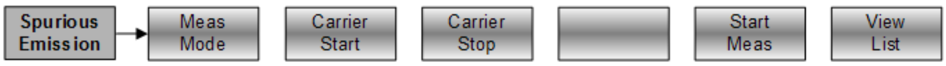
Puissance TDMA



Masque d'émission de spectre



Spurious Emission



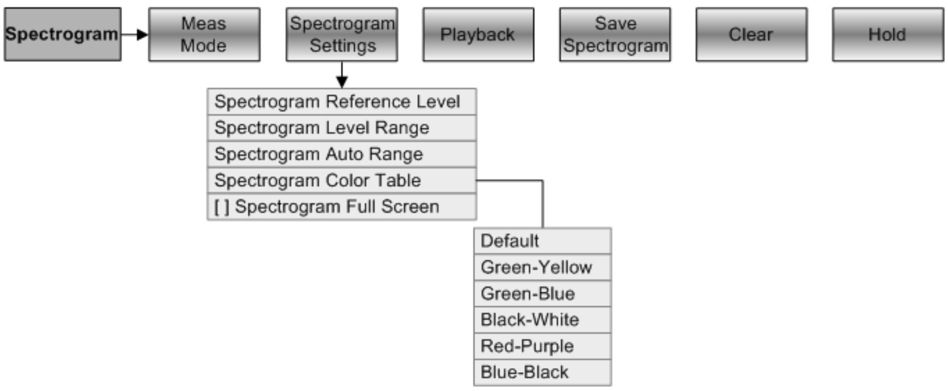
Distorsion harmonique



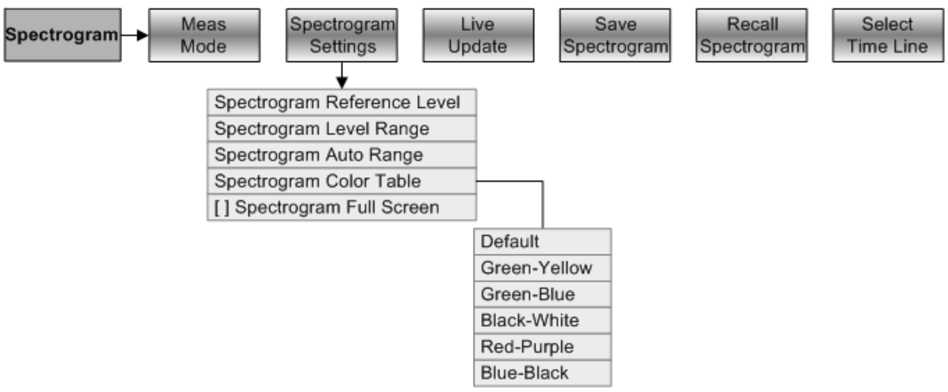
Profondeur de modulation AM



Spectrogramme

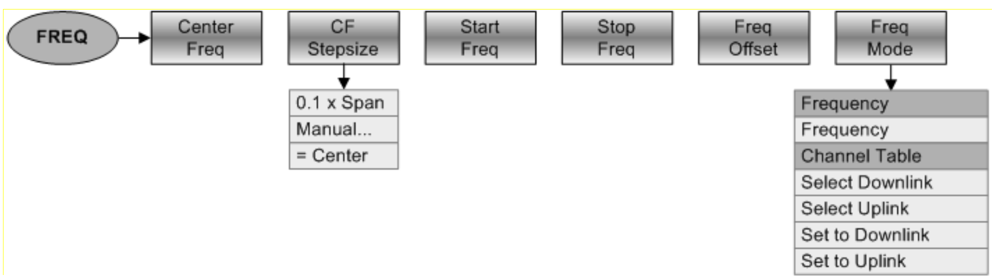


Playback spectrogramme



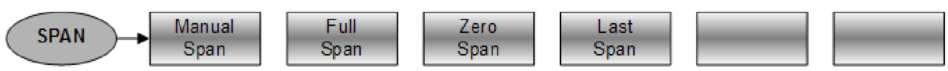
10.2.2 Paramètres de fréquence

La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe horizontal du diagramme de mesure.



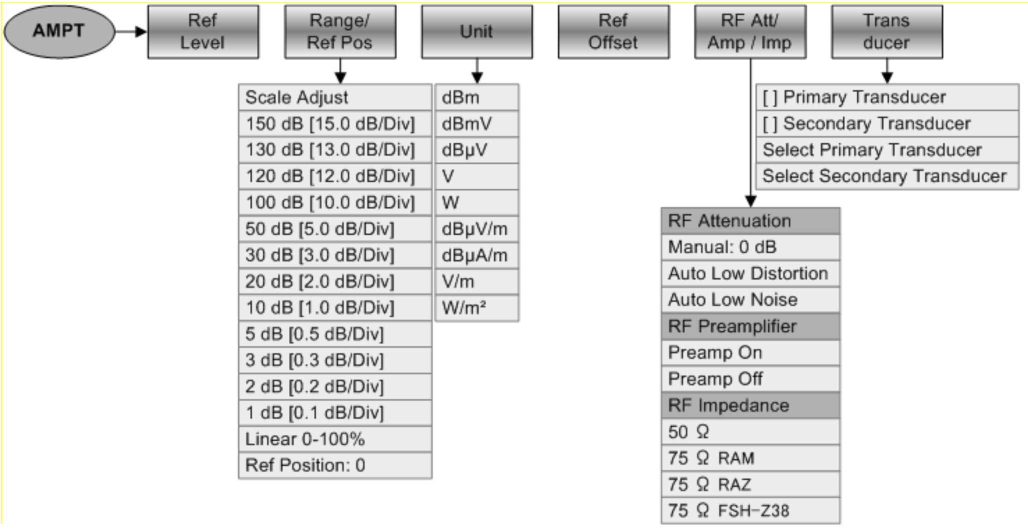
10.2.3 Sélection de l'intervalle

La touche "SPAN" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'intervalle.



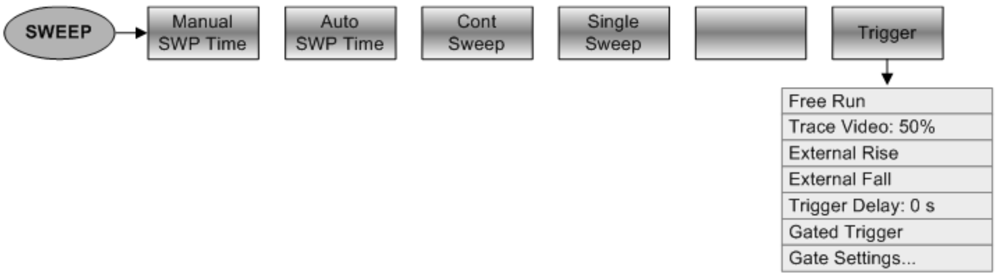
10.2.4 Paramètres Amplitude

La touche "AMPT" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe vertical du diagramme de mesure.



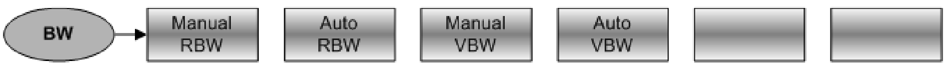
10.2.5 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.



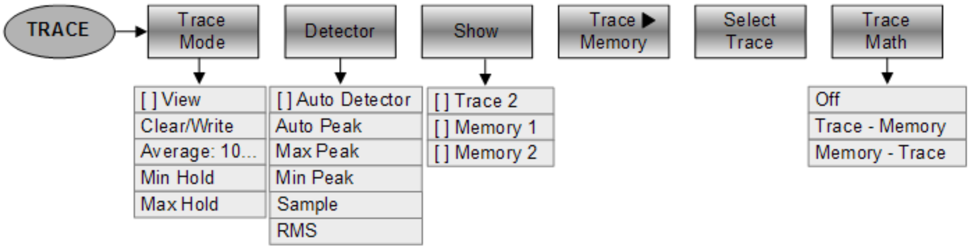
10.2.6 Sélection de la largeur de bande

La touche "BW" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer les largeurs de bande.



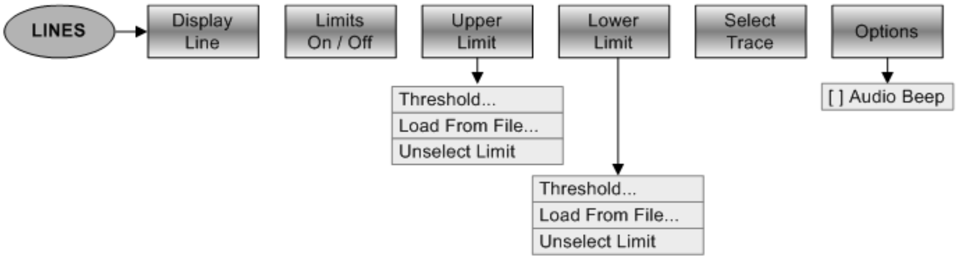
10.2.7 Fonctionnalité Courbe

La touche "TRACE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les courbes.



10.2.8 Affichage et lignes de valeur limite

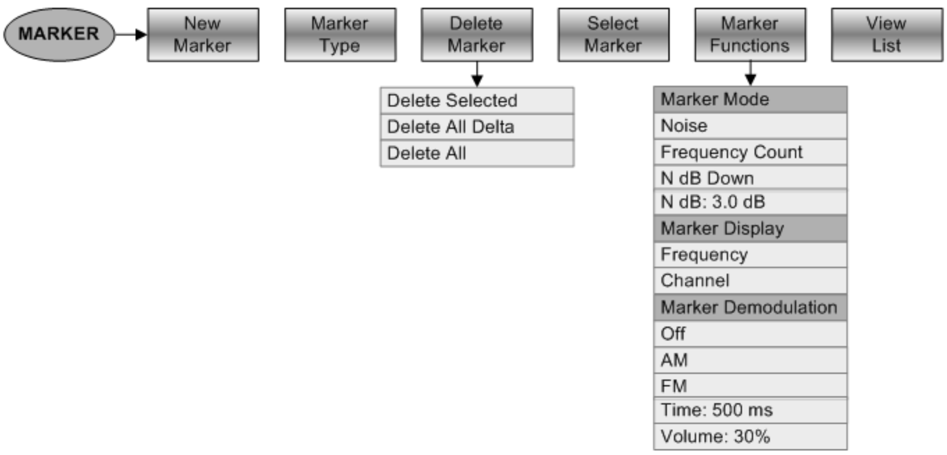
La touche "LINES" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de contrôler l'affichage et les lignes de valeur limite.



10.2.9 Marqueurs

Les touches "MARKER" et "MKR"→ ouvrent un menu permettant de contrôler les marqueurs et d'utiliser les fonctions marqueur.

Touche logicielle dans le menu Marqueur



Touches logicielles dans le menu "Marqueur sur"



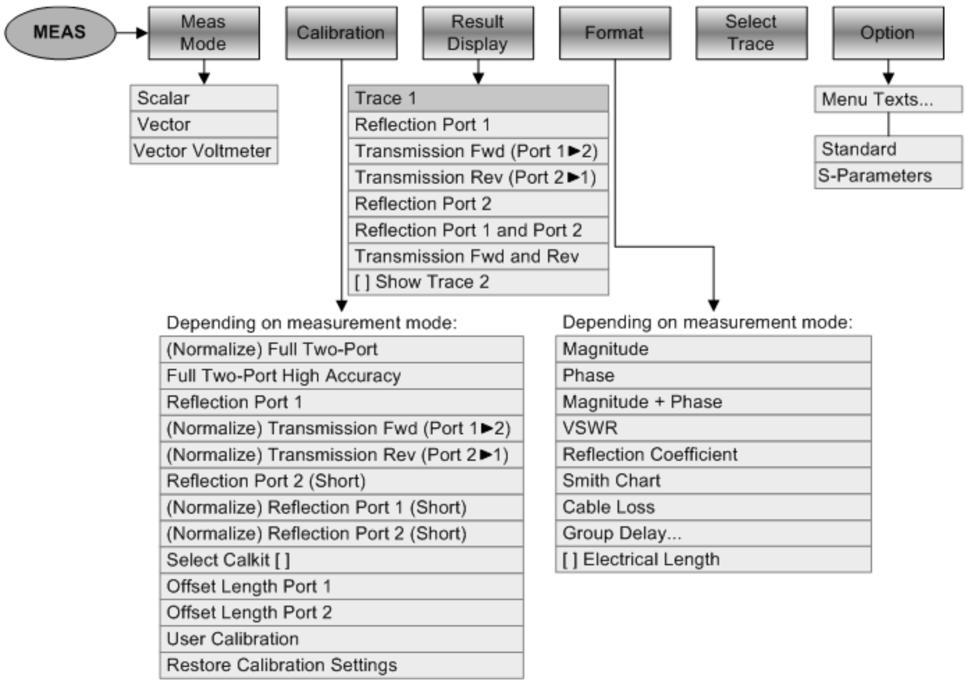
10.3 Fonctions de l'analyseur de réseau

Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode analyseur de réseau.

La fonctionnalité analyseur de réseau vectoriel est disponible uniquement avec l'option R&S FSH-K42.

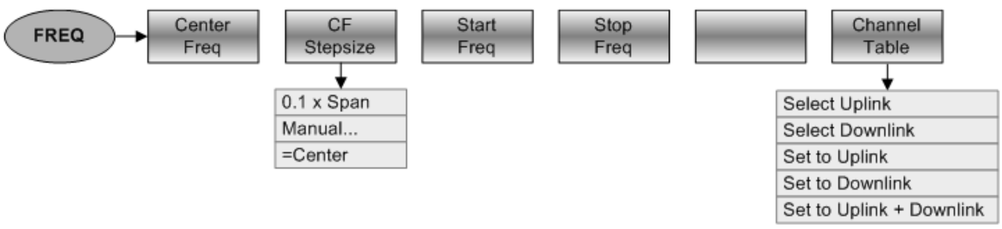
10.3.1 Configuration des mesures

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner et configurer la mesure.



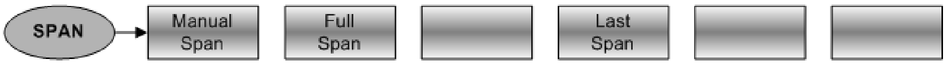
10.3.2 Paramètres de fréquence

La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe horizontal du diagramme de mesure.



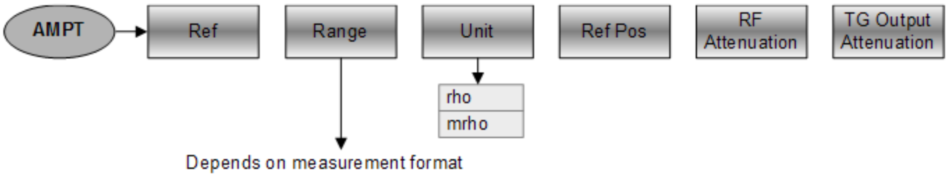
10.3.3 Sélection de l'intervalle

La touche "SPAN" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'intervalle.



10.3.4 Paramètres Amplitude

La touche "AMPT" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe vertical du diagramme de mesure.



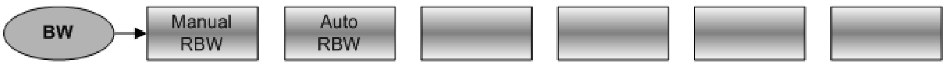
10.3.5 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.



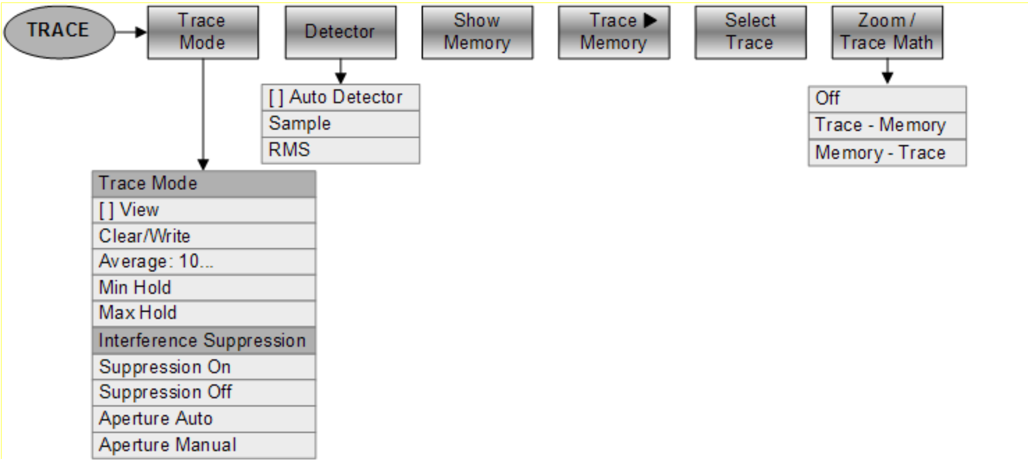
10.3.6 Sélection de la largeur de bande

La touche "BW" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer les largeurs de bande.



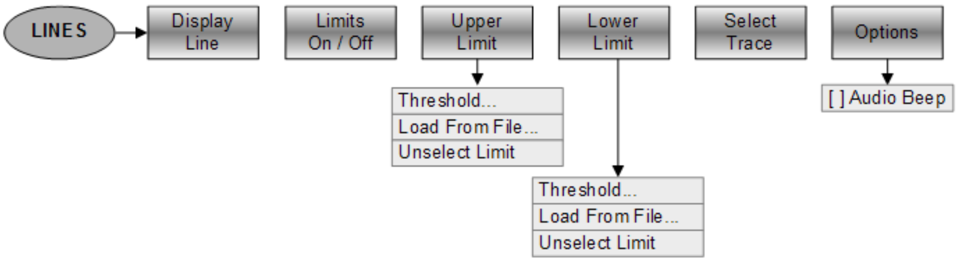
10.3.7 Fonctionnalité Courbe

La touche "TRACE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les courbes.



10.3.8 Lignes de valeur limite

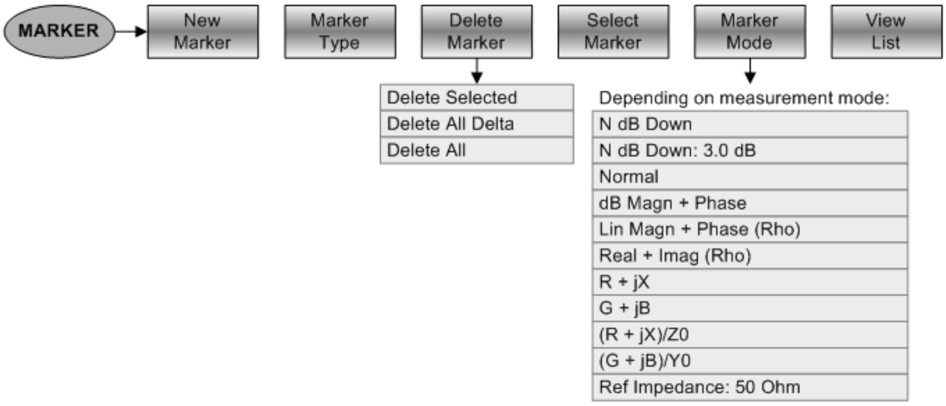
La touche "LINES" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de contrôler les lignes de valeur limite.



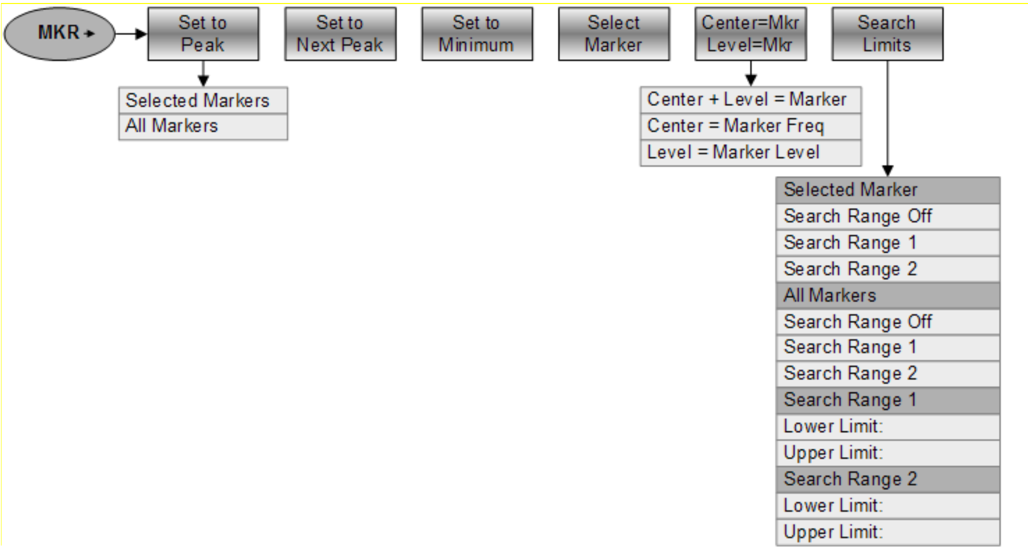
10.3.9 Marqueurs

Les touches "MARKER" et "MKR"→ ouvrent un menu permettant de contrôler les marqueurs et d'utiliser les fonctions marqueur.

Touche logicielle dans le menu Marqueur



Touches logicielles dans le menu "Marqueur sur"



10.4 Fonctions du mode récepteur

Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode récepteur.

La fonctionnalité de récepteur est disponible avec l'option R&S FSH-K43.

10.4.1 Configuration des mesures

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner et configurer la mesure.

Mesures de monofréquence

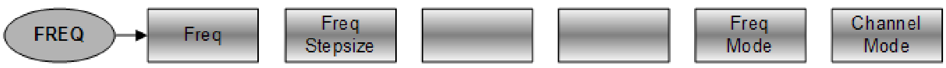


Balayages de canal



10.4.2 Paramètres de fréquence

La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe horizontal du diagramme de mesure.



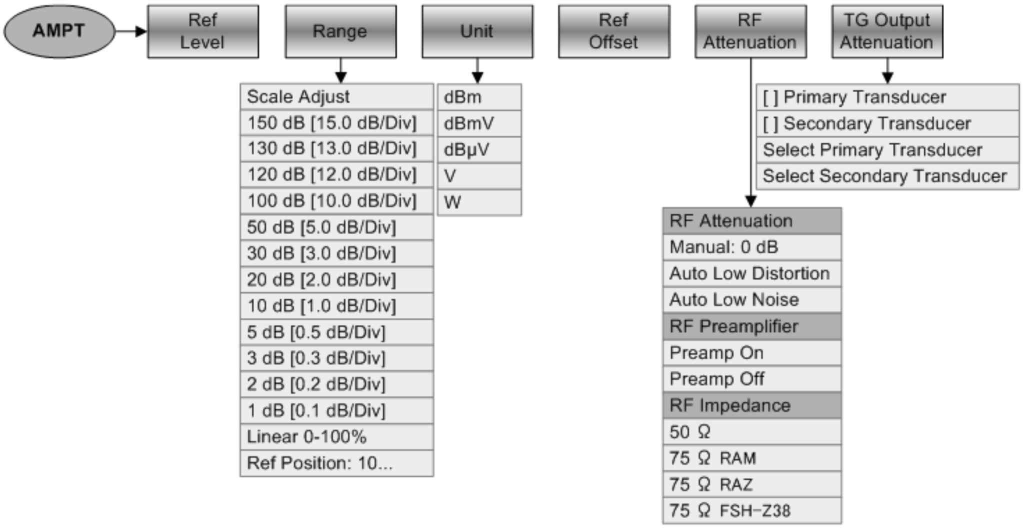
10.4.3 Sélection de l'intervalle

La touche "SPAN" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'intervalle.



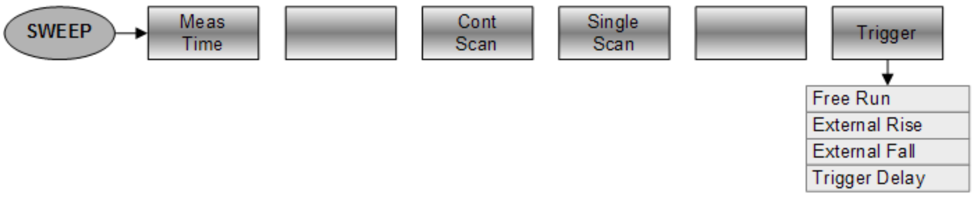
10.4.4 Paramètres Amplitude

La touche "AMPT" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe vertical du diagramme de mesure.



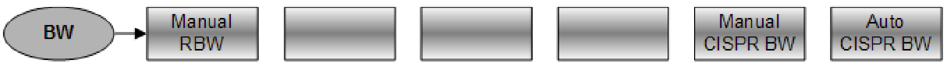
10.4.5 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.



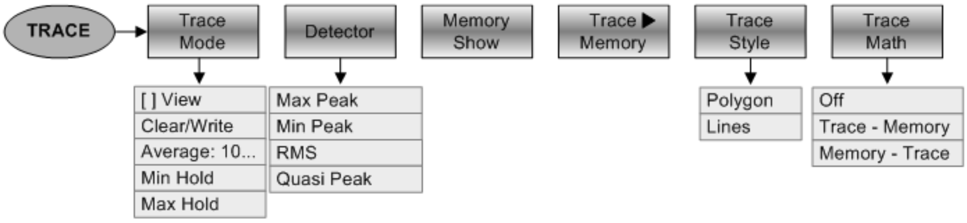
10.4.6 Sélection de la largeur de bande

La touche "BW" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer les largeurs de bande.



10.4.7 Fonctionnalité Courbe

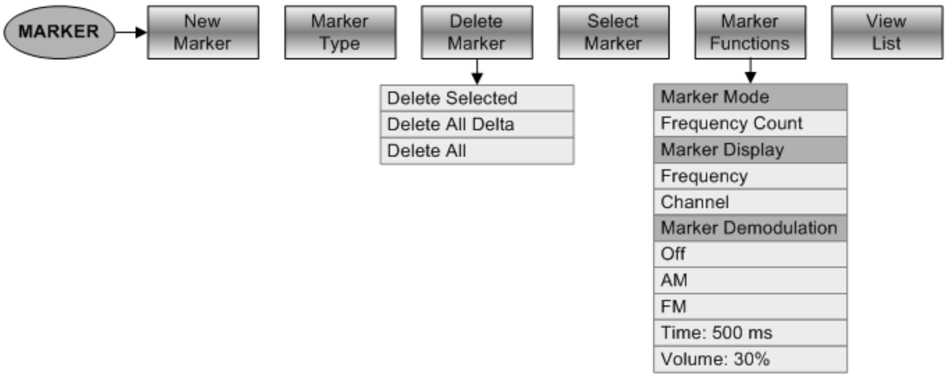
La touche "TRACE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les courbes.



10.4.8 Marqueurs

Les touches "MARKER" et "MKR"→ ouvrent un menu permettant de contrôler les marqueurs et d'utiliser les fonctions marqueur.

Touches logicielles dans le menu "Marqueur"



Touches logicielles dans le menu "Marqueur sur"



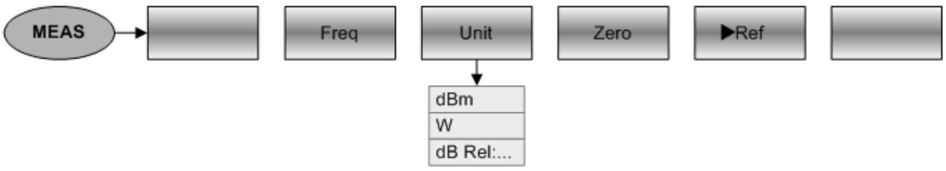
10.5 Fonctions du wattmètre

Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode wattmètre.

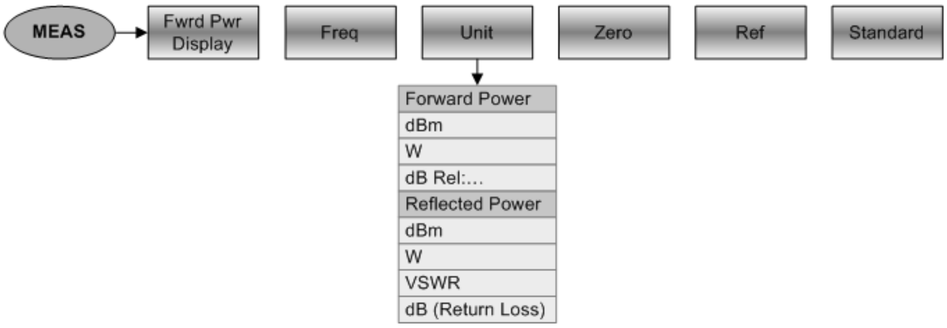
10.5.1 Mesures à l'aide du wattmètre

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les mesures à l'aide du wattmètre.

Wattmètre

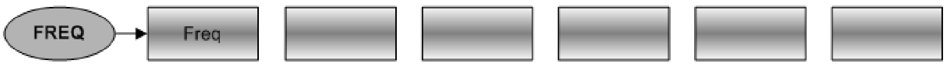


Wattmètre directionnel



10.5.2 Paramètres de fréquence

La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de régler la fréquence.



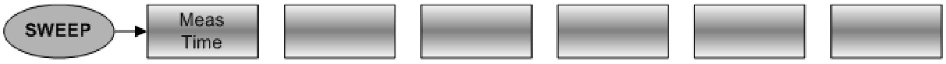
10.5.3 Paramètres Amplitude

La touche "AMPT" contient la fonctionnalité permettant de configurer les paramètres de niveau.



10.5.4 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.



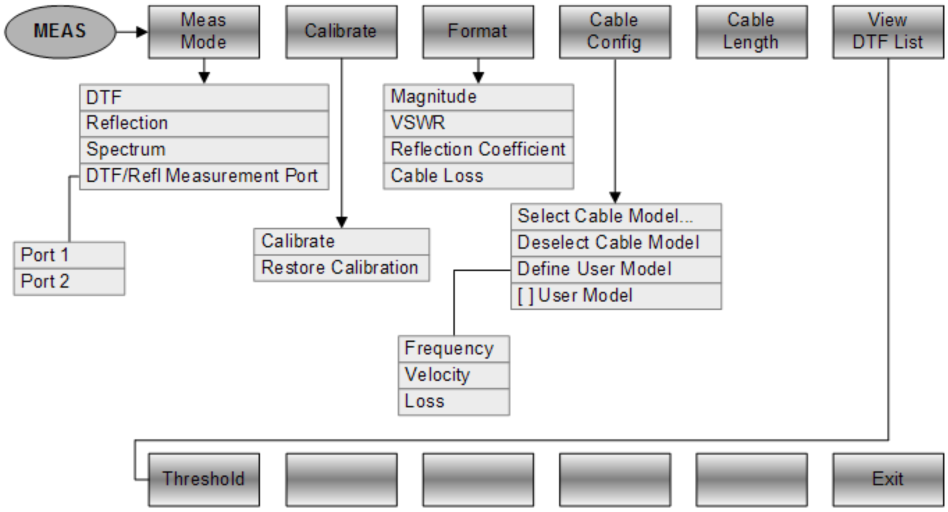
10.6 Fonctions du mode de localisation de défauts sur câbles

Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode de localisation de défauts sur câbles ("Distance au défaut" – DTF).

La fonctionnalité DTF est disponible avec l'option R&S FSH-K41.

10.6.1 Configuration des mesures

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner et configurer la mesure.



10.6.2 Paramètres de fréquence

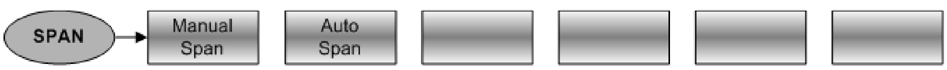
La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe horizontal du diagramme de mesure.



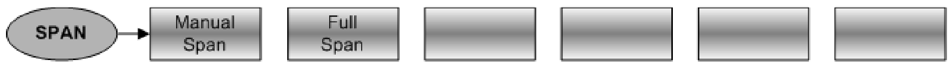
10.6.3 Sélection de l'intervalle

La touche "SPAN" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'intervalle.

Mesures DTF

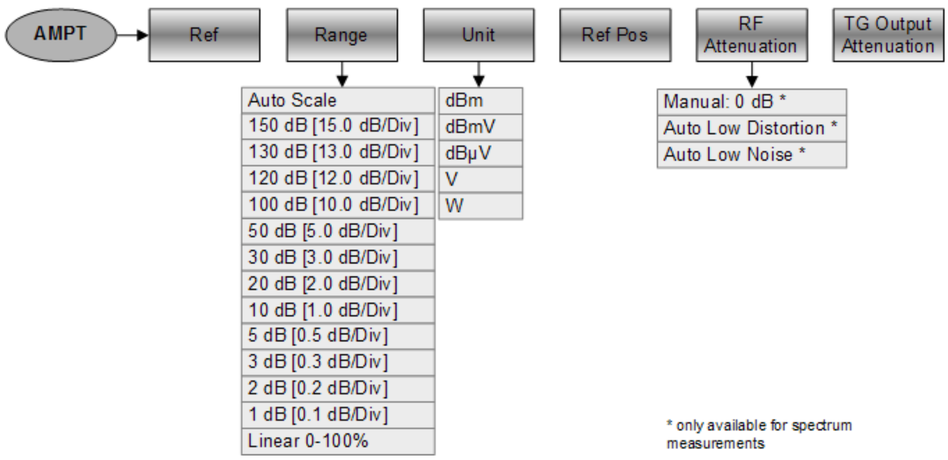


Mesures de réflexion et du spectre



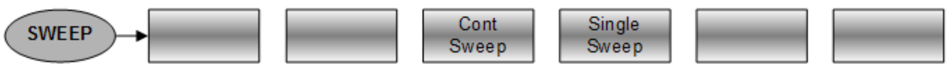
10.6.4 Paramètres Amplitude

La touche "AMPT" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe vertical du diagramme de mesure.



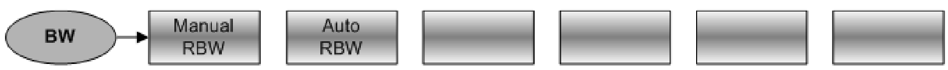
10.6.5 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.



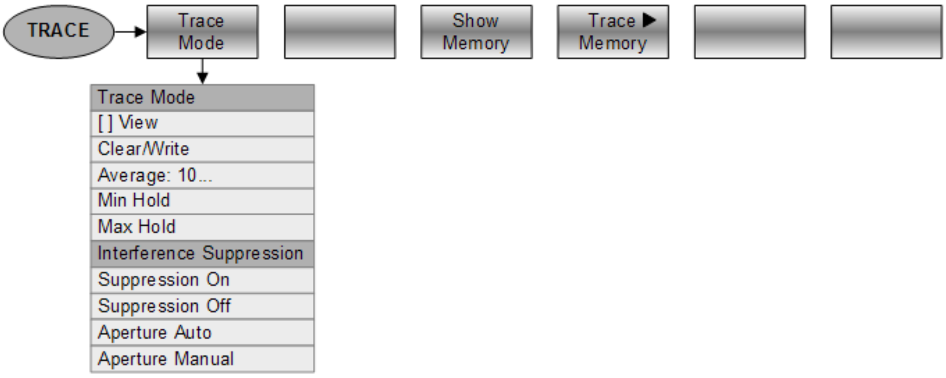
10.6.6 Sélection de la largeur de bande

La touche "BW" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer les largeurs de bande.



10.6.7 Fonctionnalité Courbe

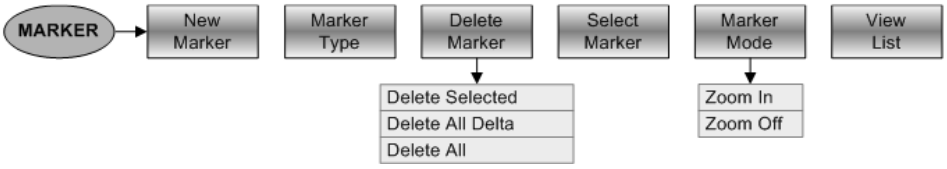
La touche "TRACE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les courbes.



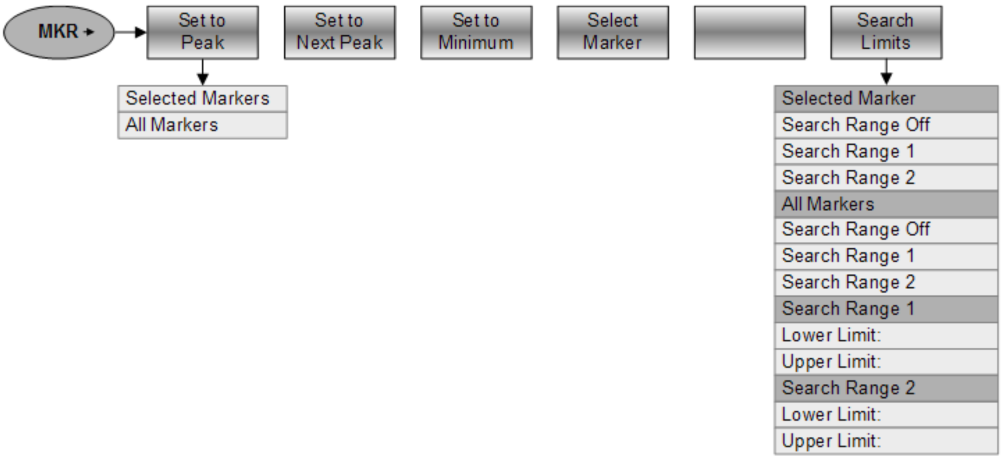
10.6.8 Marqueurs

Les touches "MARKER" et "MKR"→ ouvrent un menu permettant de contrôler les marqueurs et d'utiliser les fonctions marqueur.

Touche logicielle dans le menu Marqueur



Touches logicielles dans le menu "Marqueur sur"



10.7 Fonctions de l'analyseur d'interférences (mode Carte)

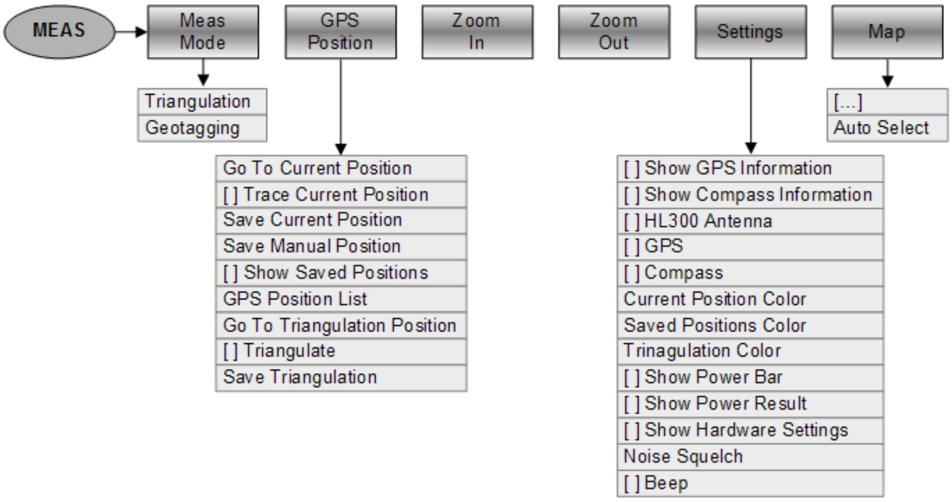
Compléter le chapitre : FSH uniquement (FW2.30)

Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode Carte de l'analyseur d'interférences.

La fonctionnalité du mode Carte est uniquement disponible avec les options R&S FSH-K15 et/ou -K16.

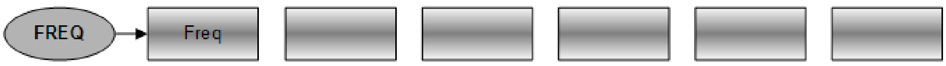
10.7.1 Configuration des mesures

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner et configurer la mesure.



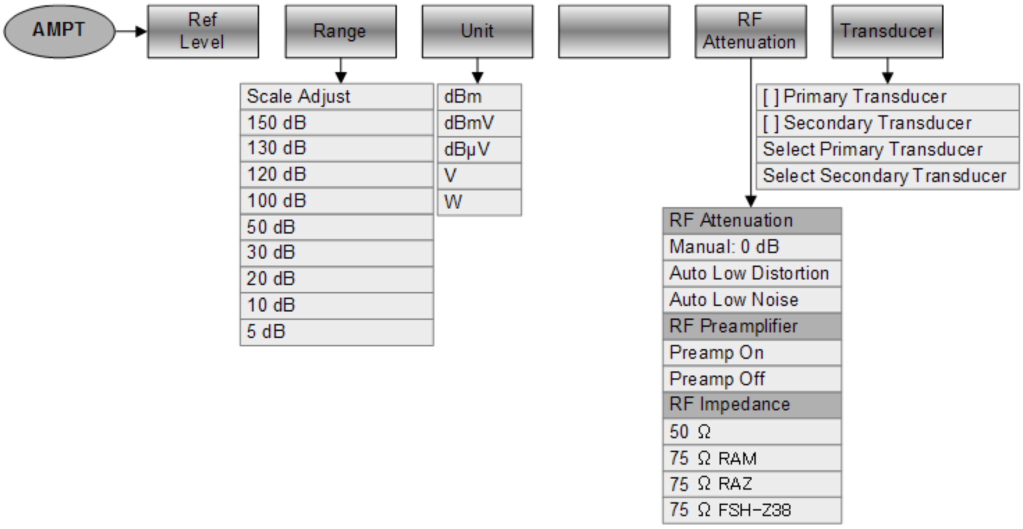
10.7.2 Paramètres de fréquence

La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe horizontal du diagramme de mesure.



10.7.3 Paramètres Amplitude

La touche "SCALE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe vertical du diagramme de mesure.



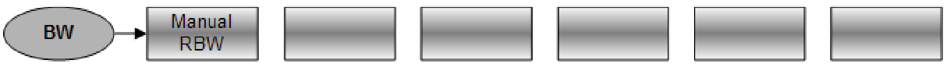
10.7.4 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.



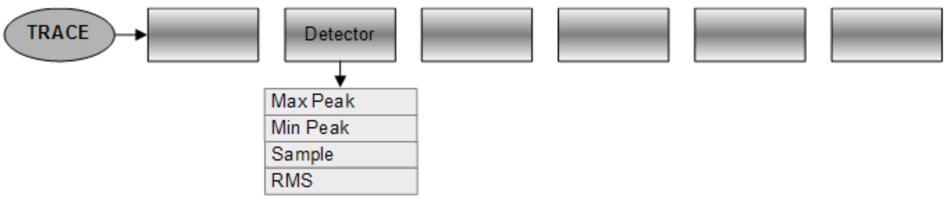
10.7.5 Sélection de la largeur de bande

La touche "BW" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer les largeurs de bande.



10.7.6 Fonctionnalité Courbe

La touche "TRACE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les courbes.



10.8 Fonctions de l'analyseur de modulation numérique

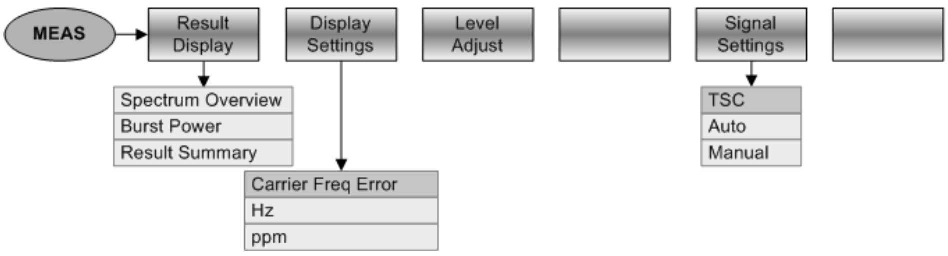
Cette section contient toutes les touches logicielles et menus, qui sont disponibles dans le mode modulation numérique.

La fonctionnalité de modulation numérique est disponible uniquement avec l'une des options correspondantes.

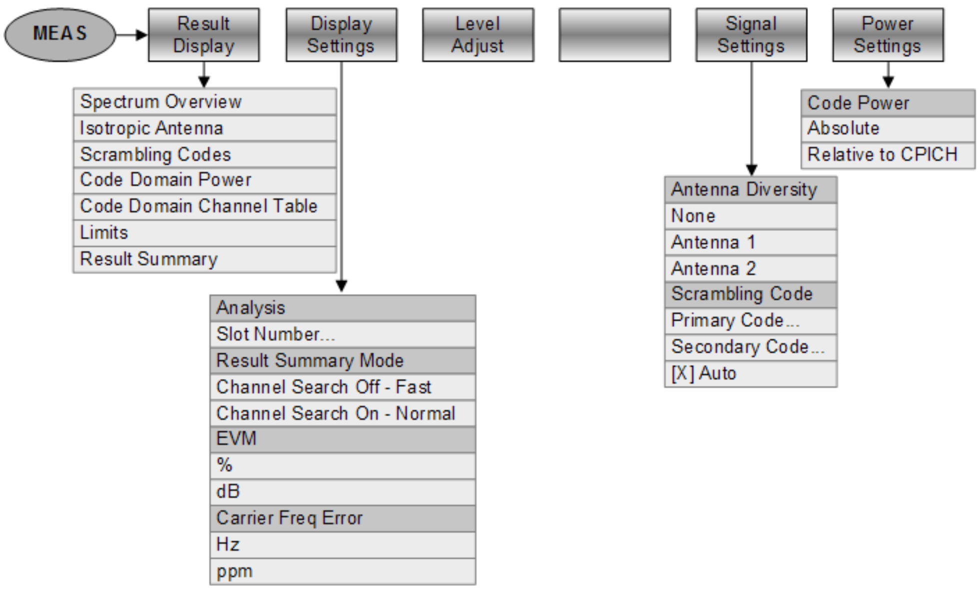
10.8.1 Configuration des mesures

La touche "MEAS" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de sélectionner et configurer la mesure.

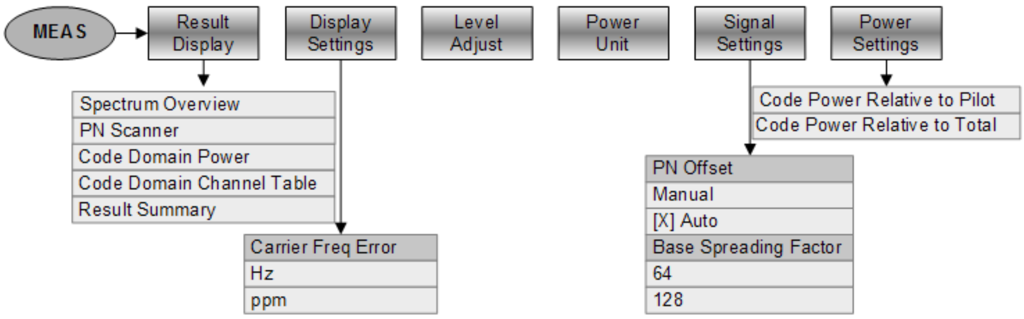
GSM



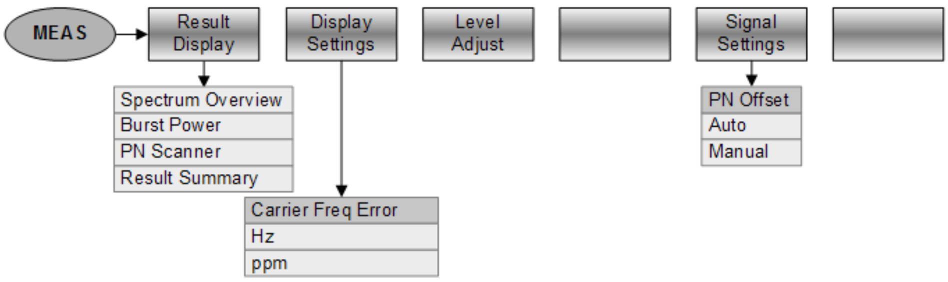
3GPP WCDMA



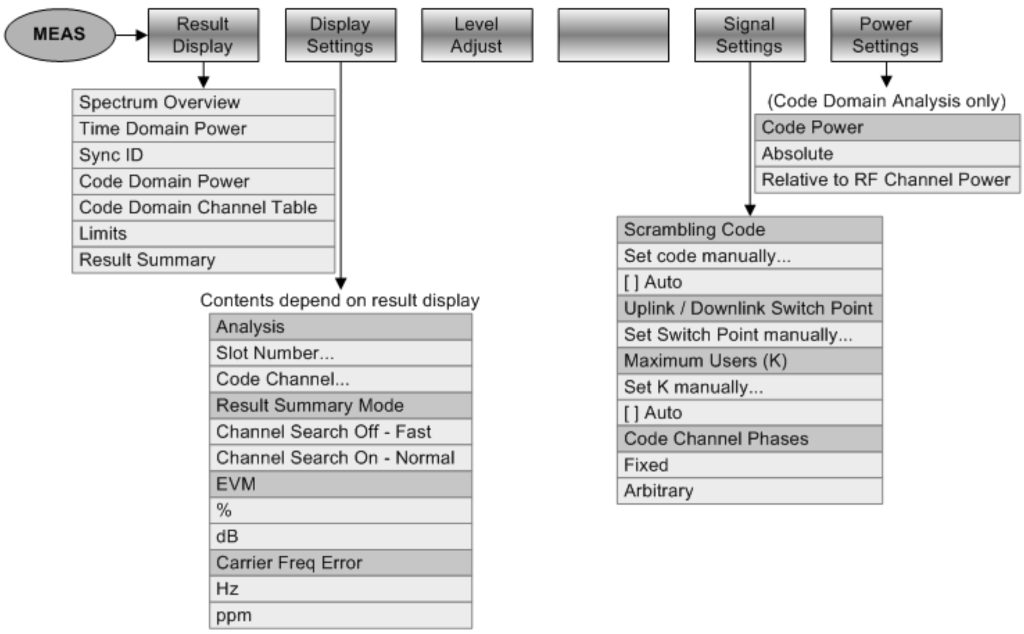
CDMA2000



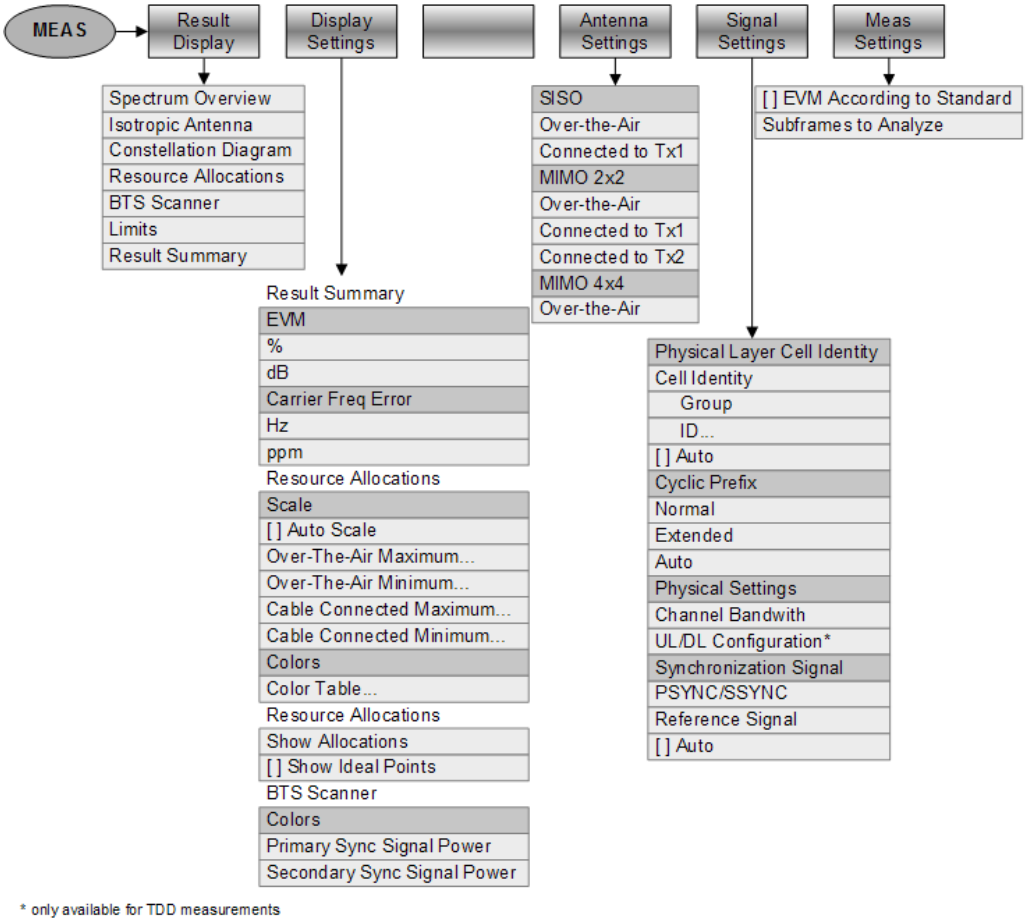
1xEV-DO



TD-SCDMA

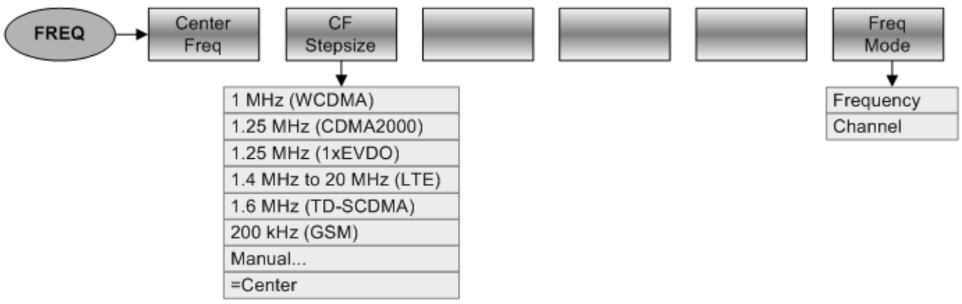


LTE FDD et TDD



10.8.2 Paramètres de fréquence

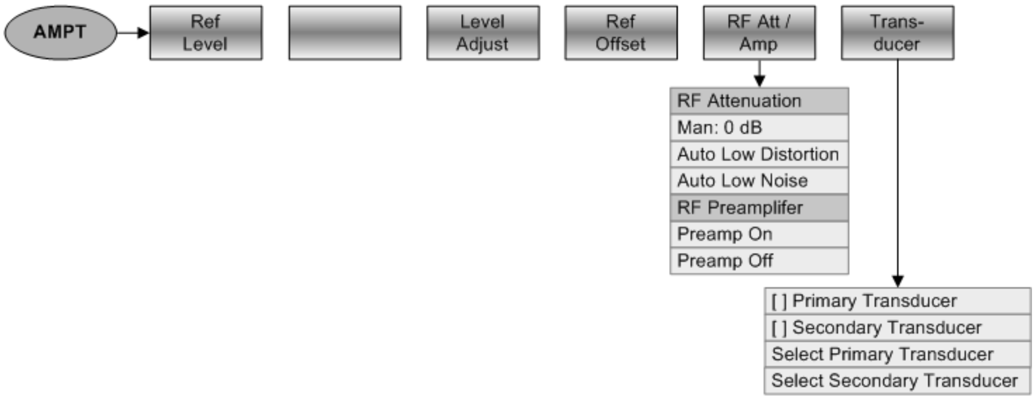
La touche "FREQ" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe horizontal du diagramme de mesure.



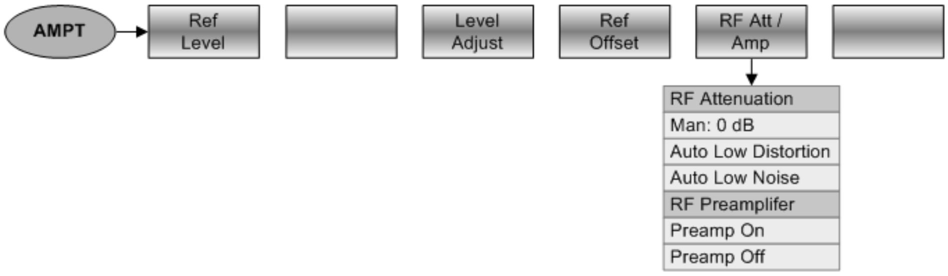
10.8.3 Paramètres Amplitude

La touche "AMPT" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer l'axe vertical du diagramme de mesure.

3GPP WCDMA, TD-SCDMA et LTE FDD / TDD



GSM, CDMA2000 et 1xEV-DO



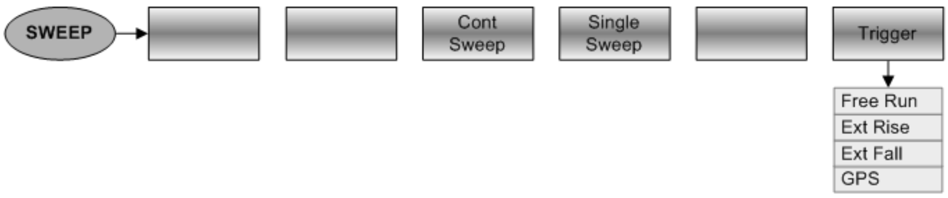
10.8.4 Configuration du balayage

La touche "SWEEP" ouvre un menu, qui contient toute la fonctionnalité permettant de configurer le balayage.

3GPP WCDMA, TD-SCDMA et LTE FDD / TDD



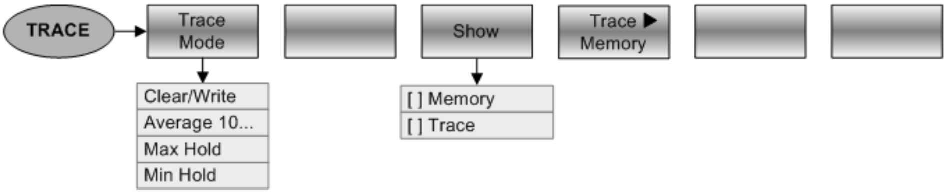
GSM, CDMA2000 et 1xEV-DO



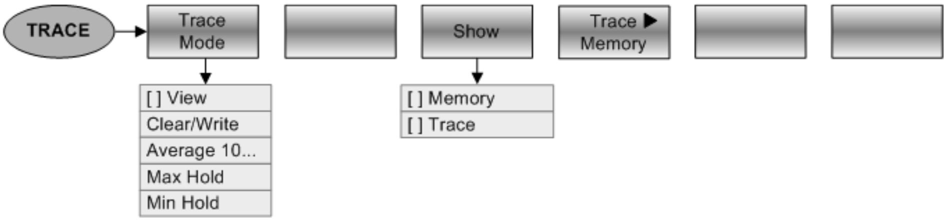
10.8.5 Fonctionnalité Courbe

La touche "TRACE" ouvre un menu, qui contient la fonctionnalité permettant de configurer les courbes.

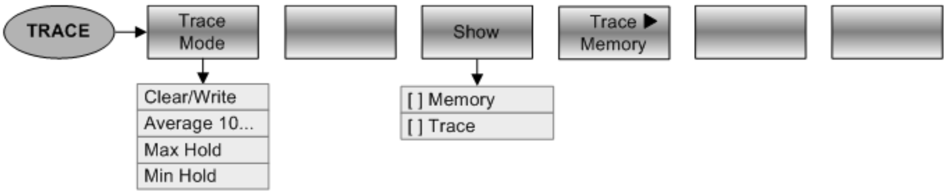
3GPP WCDMA et LTE (vue d'ensemble du spectre et antenne isotrope uniquement)



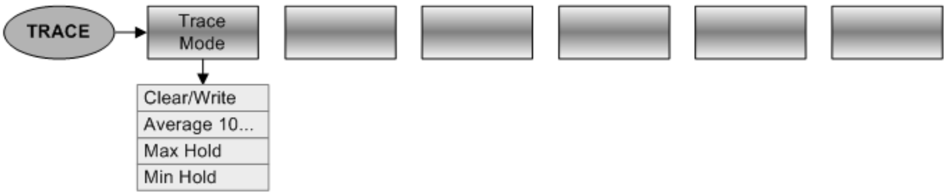
GSM, CDMA2000 et 1xEV-DO (vue d'ensemble du spectre uniquement)



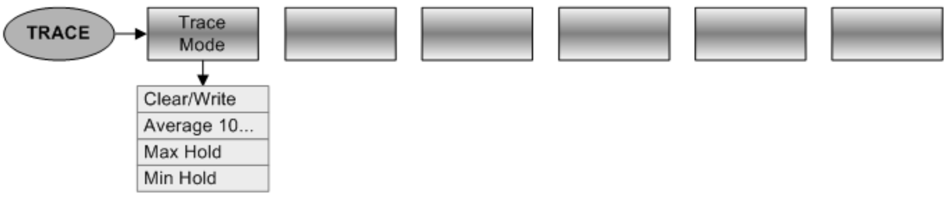
TD-SCDMA (vue d'ensemble du spectre uniquement)



3GPP WCDMA (scanner BTS uniquement)



TD-SCDMA (Sync ID only)



11 Principe de fonctionnement d'un analyseur de spectre

Il est fondamentalement possible de mesurer et d'analyser des signaux RF dans le domaine temporel ou dans le domaine fréquentiel.

Les mesures effectuées dans le domaine temporel montrent les variations de signal dans le temps. Vous pouvez les effectuer avec un oscilloscope, par exemple. Les mesures effectuées dans le domaine fréquentiel montrent les composantes de fréquence d'un signal. Pour réaliser des mesures dans le domaine fréquentiel, vous pouvez utiliser un analyseur de spectre.

Les deux modes sont pour l'essentiel équivalents, étant donné que l'application de la transformée de Fourier à tout signal le convertit en ses composantes spectrales. Selon la caractéristique de signal devant être mesurée, une méthode est généralement plus appropriée que l'autre. A l'aide d'un oscilloscope, il est possible de distinguer si un signal est une onde sinusoïdale, une onde carrée avec un rapport cyclique déterminé ou une onde en dent de scie. Cependant, la détection de signaux superposés, de faible niveau, ou le contrôle du résidu harmonique du signal est plus facile à l'aide d'un analyseur de spectre ou de signal.

La Figure 11-1 montre la base théorique des deux méthodes de mesure. Dans le domaine temporel, un oscilloscope montrerait, par exemple, une section du signal, qui est une onde carrée. Le même signal, lorsqu'il est visualisé à l'aide d'un analyseur de spectre, montrerait un spectre de raies (la fondamentale et ses harmoniques).

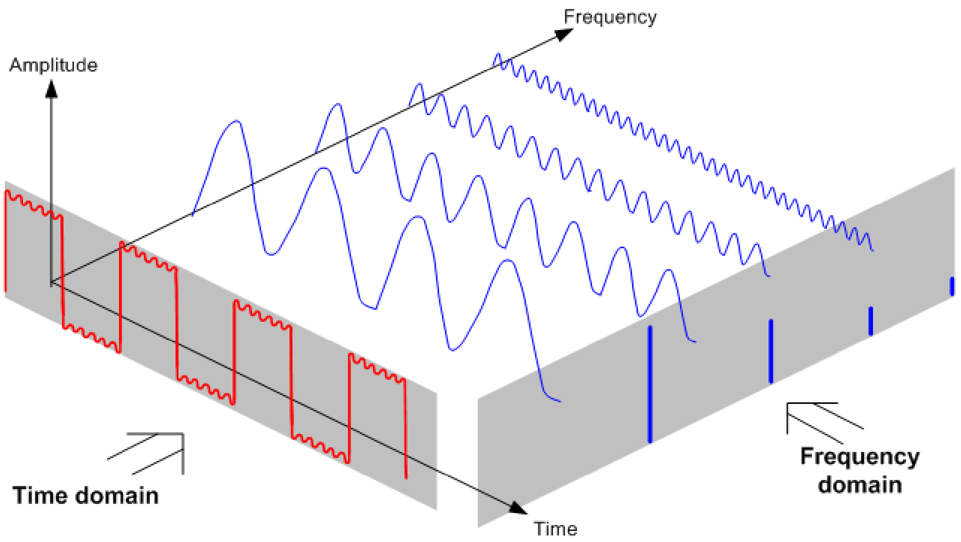


Figure 11-1 : Visualisation du domaine temporel et du domaine fréquentiel

Le fait d'appliquer la transformée de Fourier à l'onde carrée périodique transforme l'onde dans le domaine fréquentiel. L'analyseur de spectre montrerait la fondamentale (ou la fréquence de l'onde carrée) et ses harmoniques.

L'analyseur de spectre utilise un filtre passe-bande étroit pour les mesures réalisées dans le domaine fréquentiel. Il existe une valeur indiquant l'amplitude de la composante de fréquence, uniquement aux fréquences contenant un signal.

La Figure 11-2 montre le principe de fonctionnement de base d'un analyseur de spectre.

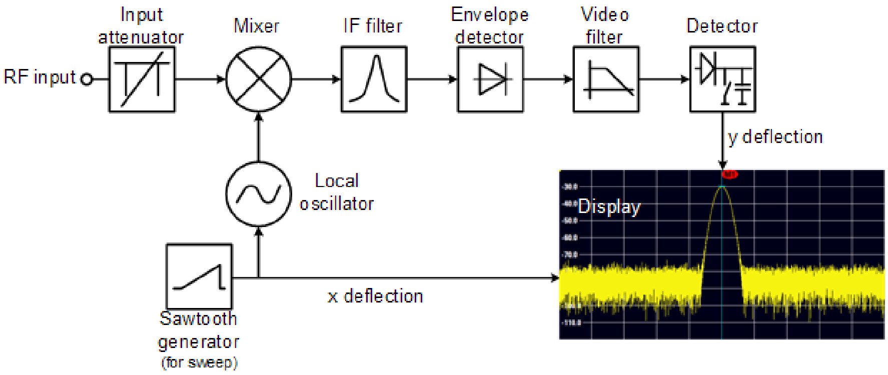


Figure 11-2 : Schéma-bloc montrant la fonctionnalité de base d'un analyseur de spectre

L'atténuateur de précision à l'entrée du R&S FSH atténue le signal à un niveau que le mélangeur est capable de traiter sans surcharger le mélangeur. L'atténuateur est couplé directement au niveau de référence. Vous pouvez atténuer le signal dans la plage s'étendant de 0 dB à 40 dB par pas de 5 dB.

Le mélangeur convertit le signal RF en une fréquence intermédiaire fixe (FI). Ce processus associe généralement plusieurs étages. Cela met du temps jusqu'à ce que vous obteniez une fréquence intermédiaire, pour laquelle de bons filtres à bande étroite sont disponibles. Le R&S FSH a besoin de trois étages mélangeurs pour obtenir une fréquence intermédiaire, que le filtre est capable de traiter. La Figure 11-3 montre une représentation graphique du processus de mélange.

Pour les modèles avec une limite de fréquence de 3,6 GHz (modèles 04./.14/.24), les fréquences intermédiaires (FI) sont de 4892,8 MHz, 860,8 MHz et 54,4 MHz. La conversion d'une fréquence d'entrée spécifique vers la première fréquence intermédiaire est réalisée par un oscillateur local (LO). Cet oscillateur local LO peut être ajusté de 4,8 GHz à 8,4 GHz. Toutes les conversions sont traitées par des oscillateurs monofréquence.

Dans le cas des modèles avec une limite de fréquence de 8 GHz (modèles .08/.18/.28), les fréquences intermédiaires sont de 8924,8 MHz, 860,8 MHz et 54,4 MHz. La conversion de la première vers la deuxième fréquence intermédiaire est réalisée, pour ces modèles, par un deuxième oscillateur local.

La fréquence de l'oscillateur local détermine la fréquence d'entrée, à laquelle l'analyseur de spectre réalise les mesures :

$f_{in} = f_{LO} – f_{IF}$.

Le premier mélangeur produit la somme des fréquences $f_{LO} + f_{in}$ (= fréquence image f_{image}) ainsi que la différence des fréquences $f_{LO} – f_{in}$.

La fréquence image est rejetée par le passe-bande à la fréquence intermédiaire, de telle sorte qu'elle n'interfère pas avec les conversions de fréquence consécutives.

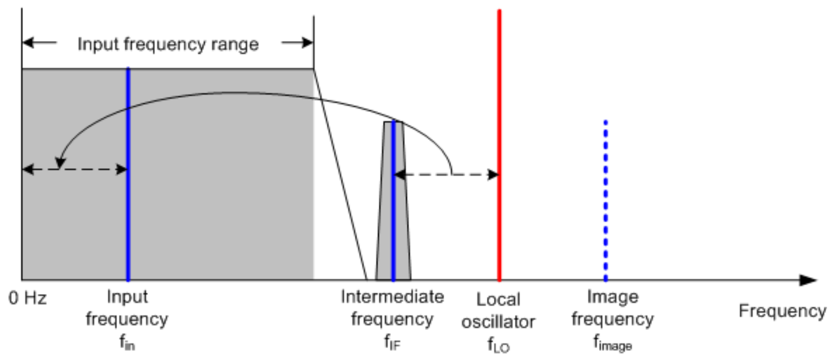


Figure 11-3 : Processus de mélange

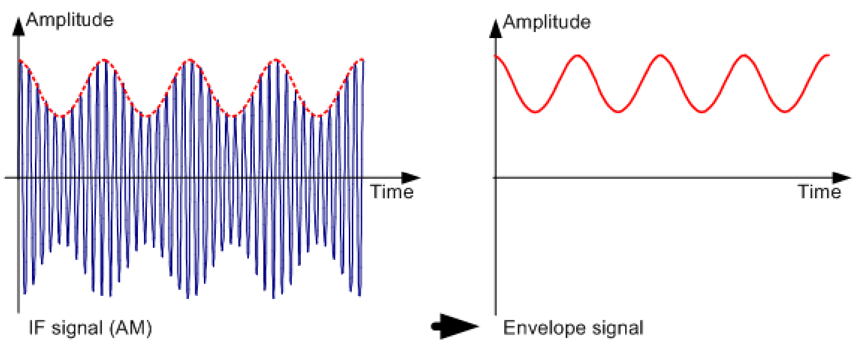
Le premier oscillateur local est ajusté à l'aide d'une dent de scie, qui agit simultanément en tant que tension de déviation x pour l'affichage. Dans la pratique, une technologie de synthétiseur est utilisée pour générer la fréquence du premier oscillateur local et pour un affichage numérique.

La tension instantanée de la dent de scie détermine par conséquent la fréquence d'entrée de l'analyseur de spectre.

La largeur de bande du filtre FI à la fréquence intermédiaire FI détermine la largeur de bande, qui est utilisée pour les mesures. Les signaux sinusoïdaux purs traversent les caractéristiques du filtre FI. Ceci signifie que les signaux, dont l'espacement entre eux est inférieur à largeur de bande du filtre FI, ne peuvent être résolus. Ceci est dû au fait que la largeur de bande du filtre FI dans un analyseur de spectre se réfère à la largeur de bande de résolution. Le R&S FSH offre des largeurs de bande de résolution de 1 Hz à 3 MHz.

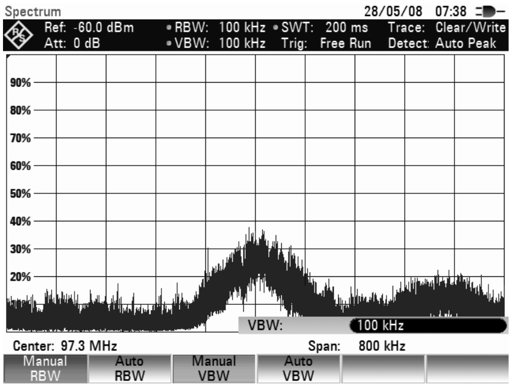
La fréquence intermédiaire à largeur de bande limitée parvient au détecteur d'enveloppe. Le détecteur d'enveloppe élimine la fréquence intermédiaire FI du signal et sort son enveloppe. Le signal de sortie issu du détecteur d'enveloppe est désigné sous le nom de signal vidéo. Etant donné qu'il a été démodulé, il contient uniquement l'information d'amplitude. L'information de phase est perdue.

Avec les signaux sinusoïdaux RF, le signal vidéo est une tension DC (continue). Avec les signaux AM, le signal vidéo contient une composante DC, dont l'amplitude correspond à la puissance de l'onde porteuse et une composante AC, dont la fréquence est égale à la fréquence de modulation, à condition que la fréquence de modulation se trouve à l'intérieur de la largeur de bande de résolution.



Le filtre vidéo est placé en aval du détecteur d'enveloppe. Le filtre est un filtre passe-bas pourvu d'une fréquence de coupure réglable, qui limite la largeur de bande du signal vidéo. Il est particulièrement utile lorsque des signaux sinusoïdaux doivent être mesurés à proximité du bruit propre de l'analyseur de spectre. Le signal sinusoïdal produit un signal vidéo, qui est une tension DC. Cependant, à la fréquence intermédiaire, le bruit est distribué sur la totalité de la largeur de bande ou, dans le cas du signal vidéo, sur plus de la moitié de la largeur de bande du filtre de résolution. En sélectionnant une largeur de bande vidéo étroite par rapport à la largeur de bande de résolution, le bruit peut être éliminé, tandis que le signal sinusoïdal à mesurer (= DC) n'est pas influencé.

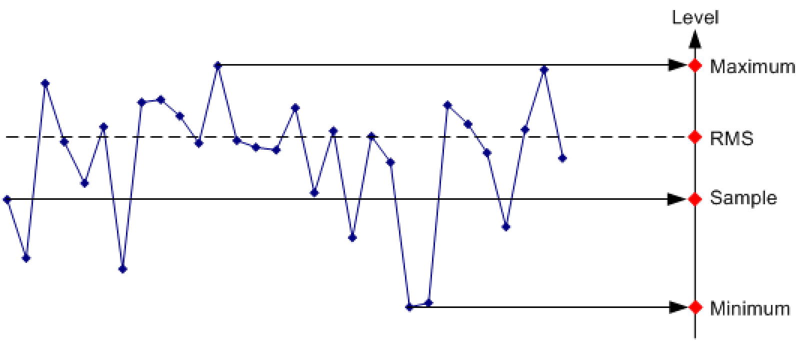
Les figures ci-dessous montrent un signal sinusoïdal faible. Dans la première figure, il est mesuré avec une largeur de bande vidéo large et, dans la deuxième, avec une largeur de bande vidéo étroite.





La limitation de la largeur de bande vidéo lisse considérablement la courbe. Ceci facilite grandement la détermination du niveau du signal mesuré.

Le détecteur est placé en aval du filtre vidéo. Le détecteur combine le spectre mesuré, de telle manière à ce qu'il puisse être représenté sous la forme d'un pixel dans la courbe. Le R&S FSH utilise 631 pixels pour former la courbe, c'est-à-dire le spectre mesuré complet doit être représenté à l'aide de 631 pixels. Les types courants de détecteurs d'analyseur de spectre sont des détecteurs de crête ('PEAK'), le détecteur d'échantillonnage ('SAMPLE') et le détecteur de valeur efficace (RMS). Un détecteur d'auto-crête, qui affiche simultanément la crête maximum et la crête minimum, est généralement également fourni. La fig. ci-dessous explique le principe de fonctionnement de ces détecteurs.



La figure ci-dessus montre 30 valeurs mesurées, qui sont représentées par un unique pixel. Le détecteur de crête détermine et affiche la valeur mesurée maximum. Le détecteur d'auto-crête prend le maximum et le minimum et les affiche ensemble. Les deux valeurs sont reliées par un segment de droite vertical. Ceci donne une bonne indication de la variation de niveau sur les valeurs mesurées représentées par un pixel individuel. Le détecteur de valeur efficace (RMS) est utilisé par l'analyseur de spectre pour déterminer la valeur RMS des valeurs mesurées. C'est par conséquent une mesure de la puissance spectrale représentée par un pixel. Le détecteur d'échantillonnage prend une valeur mesurée arbitraire et l'affiche (la première dans la fig. ci-dessus). Les autres valeurs mesurées sont ignorées.

Sur la base des principes de fonctionnement des détecteurs, quelques recommandations peuvent être faites concernant leur utilisation.

- Il est recommandé d'utiliser le détecteur d'auto-crête ou le détecteur de crête pour une analyse de spectre sur de grandes plages de fréquence. Ceci garantit que tous les signaux sont affichés.
- Le détecteur RMS est recommandé pour les mesures de puissance sur les signaux modulés. Cependant, la plage d'affichage devrait être choisie de façon à ce qu'elle n'excède pas 100 fois la largeur de bande du signal ou la largeur de bande de résolution, selon la plus large.
- Le détecteur d'échantillonnage ou le détecteur RMS (préférable) devrait être utilisé pour les mesures de bruit. Seuls ces deux détecteurs sont capables de mesurer correctement la puissance du bruit.
- Lorsque des mesures sont effectuées sur des signaux sinusoïdaux, l'affichage du niveau ne dépend pas du détecteur. Cependant, si vous utilisez le détecteur RMS ou le détecteur d'échantillonnage, veillez à ce que l'intervalle ne soit pas trop grand. Dans le cas contraire, les niveaux affichés pour les signaux sinusoïdaux peuvent être inférieurs à leur valeur réelle.

Index alphabétique